БЕЛЛА ДИЖУР



Стеклянная река



Волшебные руки труда и науки



В жизни каждого человека
бывают минуты особого раздумья. Обыкновенная,
казалось бы, хорошо знакомая вещь
неожиданно привлекает твое внимание.
Ты смотришь, например, сквозь оконное стекло
на зеленую траву или на далекие облака,
и в голову приходят такие мысли:
какой удивительный материал — стекло.
Как было бы плохо, если бы его не было. Исчезли бы
стаканы, флаконы для духов, вазы... Правда, это
еще не страшно — стеклянную посуду
можно заменить глиняной.



Но чем заменить стекло в электрической лампочке?
Как обойдется без очков человек с плохим зрением?
Чем заменить увеличительные стекла в микроскопе?
Невозможно было бы изучать
звездные пространства, заниматься фотографией...
А разве не интересно узнать,
когда, как и где появились первые дома
и первые флейты, первые картины и первые монеты,
первые книги и вообще самые-самые первые вещи?
Белла Абрамовна Дижур начинает
свою книгу «Стеклянная река» приглашением
совершить «путешествие по векам и странам».
Перед читателем раскрывается тайна
обыкновенного древесного листа, чудесный мир
химических элементов, действие умных машин.
«Стеклянная река» и «Волшебные руки труда и науки»
тем и интересны, что,
рассказывая о природе вещей, автор говорит
о торжестве человеческого разума.

Содержание

Стеклянная река

Волшебные руки труда и науки

БЕЛЛА ДИЖУР

Стеклянная река

Повесть

Волшебные руки труда и науки

Рассказы о вещах

ХУДОЖНИК ГЕРМАН МЕТЕЛЕВ



Свердловск • Средне-Уральское книжное издательство • 1980

Р2
Д44

Дижур Б. А.

Д44 Стеклянная река, повесть. Волшебные руки труда и науки, рассказы. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во, 1980.— 192 с., ил.

ИСБН

Переиздание известных книг уральской писательницы, объединенных общностью тематики; автор повествует о богатстве и красоте мира, созданного руками человека.

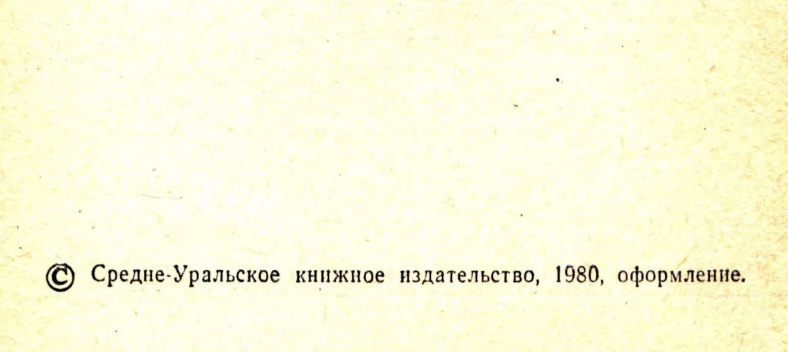
Книга рекомендуется школьникам среднего возраста.

Д $\frac{70803-095}{М158(03)-80}$ Р2

Стеклянная река







В двадцати километрах от города Перми расположено село Гляденово. Неподалеку от этого села шестьдесят лет назад работали археологи.



Тайна стеклянных бус

ЧТО НАШЛИ НА РЕКЕ НИЖНЕЙ МУЛЯНКЕ

Они вели раскопки на высоком берегу реки Нижней Мулянки, одного из притоков Камы, и обнаружили здесь толстый слой земли, почти сплошь состоящий из золы и костей животных. Часть костей была сильно измельчена и пережжена. А по уцелевшим можно было определить, что они принадлежали росомахе, рыси, бобру, оленю, медведю, свинье, барану, лошади, быку.

Рядом с костями, в золе и пепле, лежало множество удивительных вещей. Осторожно снимая один пласт земли за другим, ученые извлекали их на свет.

Площадка, на которой велись раскопки, была обширна. Она занимала две с половиной тысячи квадратных метров. Но и вещей здесь оказалось тысячи!

С замирающим сердцем археологи стряхивали многовековую пыль со своих находок, фотографировали их,

упаковывали и уносили к себе в лаборатории. Предстояла огромная работа.

Площадку эту назвали Гляденовским кострищем. Ученые считают, что здесь две тысячи лет назад древние жители Прикамья приносили жертвы своим богам.

Богом могла быть развесистая ель или простая деревянная болванка, из которой грубо вытачивалось изображение фантастического существа с заостренной головой и длинным носом.

Сюда пригонялись стада оленей, баранов, быков. Здесь же совершалось торжество жертвоприношения.

Неподалеку от бога животных закалывали, кровью мазали богу губы; голову убитого животного вместе со шкурой вешали на ветви ближайшего дерева, а тушу варили на костре и торжественно съедали.

Совершать этот обряд собирались многие племена, обитавшие по берегам Камы. Деревянные болванки-идолы были требовательными богами. К их подножию складывались не только убитые животные, но и самые различные ценные подарки. Охотники приносили лучшие стрелы, которыми им посчастливилось убить медведя или рысь. Женщины развешивали на идолах свои украшения, одежду, посуду. Неплохой жертвой считались скульптурные изображения животных, птиц, людей и даже пчел.

Высоко в небо поднималось жаркое пламя. Могучие сосны и ели молчаливо присутствовали на шумной трапезе.

Пламенные отсветы костра делали багровой воду реки Нижней Мулянки. Багровыми были и лица мужчин, одетых в островерхие конические шапки. Вооруженные колчанами, мечами и стрелами, они имели воинственный вид. Женщины, в расширяющихся книзу одеждах, с бусами на шее, с венчиками из бронзовых полушариков на голове, были нарядны.

Торжество жертвоприношения длилось несколько дней. Утомленные, разомлевшие от крови и пищи, люди тут же засыпали или садились на коней и уезжали в свое дальнее селище.

Костер затухал. А все, что могло уцелеть от огня, оставалось под золой, накапливаясь веками.

Так сохранилось на Гляденовском кострище девятнадцать тысяч вещей. Вот фигура лося с правильно

изображенными рогами, но с мордой хищника, с широко раскрытой пастью и оскаленными зубами. А вот бронзовая статуэтка медведя. Трехголовая птица — на груди у нее нарисовано человеческое лицо. Еще одно изображение человека — со змеей в руке. А вот и просто змея в виде волнистой линии с узкой головкой. Рядом — пластинка с изображением дракона, свернувшегося в клубок. Фантастические звери, человекоподобные птицы, изображения солнца, всадников, охотников...

А какое множество стрел! Каменные, костяные, бронзовые, железные.

Много лет археологи изучали гляденовские находки. Они рассортировали все эти ценности по векам и эпохам, пытаясь разобраться, что сделано местными мастерами, а что привезено от соседних народов. К сожалению, ни на статуэтках, ни на бронзовых стрелах и железных ножах древние мастера не оставили своей подписи или даты выполнения. Каждая из девятнадцати тысяч вещей была загадкой. Кто сделал ее? Когда? Где?

Среди девятнадцати тысяч гляденовских вещичек оказалось тринадцать тысяч бусинок. Большинство их сделано из стекла. Их поместили в Свердловском краеведческом музее.

— Скажите,— спросила я как-то своего друга-археолога, когда мы вместе с ним рассматривали в музее эти красивые древние безделушки,— уральцы умели изготовлять стекло?

— Нет,— ответил он,— они были искусными металлургами, кузнецами, резчиками по дереву и камню, но стеклоделательных мастерских на Урале не найдено. Бусы Гляденовского кострища считают привозными.

— А если при новых раскопках вы обнаружите мастерскую, в которой могли изготовлять эти вещи?

Археолог улыбнулся:

— Вряд ли... Но, если обнаружим, будем изучать, делать выводы. А пока...— Он развел руками, словно предлагая мне в своих догадках не отступать от научной точности.

А я подумала о том, что надо очень любить науку и стремиться к истине, чтобы заниматься исследованиями всех этих древностей.

Вот лежат передо мной стеклянные бусы, похожие

то на цветную полупрозрачную каплю, то на тусклый камешек. Большие, маленькие, удлиненные, круглые, грушевидные. Различна и их окраска: синие, желтые, зеленые с узорами, черные, золоченые, коричневые, бархатисто-бурые, нежно-нежно-голубые...

От многовекового пребывания в земле краски их чуть поблекли. И это придает им особую таинственность.



Как давно это было! Девушка далекого племени украшала ими шею. Они тихонько позванивали, когда девушка танцевала. Она согрела их теплом своего тела, прежде чем отдать в жертву деревянному богу.

Это была дорогая жертва. Но девушка мужественно рассталась с украшением. Она верила в могущество уродливой деревяшки, которая должна принести ей счастье.

А какого же счастья ждала девушка? О чем она мечтала? Чему радовалась и чему огорчалась?

Может быть, ее отец — мудрый охотник и следопыт — обещал достать еще лучшее стеклянное ожерелье. Он приготовил для обмена пушистую шкурку соболя и отправился пешком к верховьям реки, куда изредка приплывают на лодках охотники соседних племен. У них-то и приобрел отец это чудесное, яркое украшение...

НА КОРАБЛЯХ ДАЛЬНЕГО ПЛАВАНИЯ

Уже в самом отдаленном прошлом различные племена и народы общались между собой. Не могли этому помешать ни буйные заросли тайги, ни суровые горные реки, ни морские просторы.

Племена обменивались не только изделиями собственного изготовления, но и вещами, приобретенными у соседей.

До Кубани, например, добирались уральские бронзовые ножи, изделия из уральских камней. На Урал проникали вещи с Кавказа, из Средней Азии, с Приднепровья и с берегов Черного моря.



Археологам попадались находки, рассказывающие и о более далеких связях.

Под Свердловском нашли красивую чашу персидской работы. Она пролежала в земле две с половиной тысячи лет рядом с глиняными черепками, каменным кругом для добывания огня и железным ножом.

А в устье реки Чусовой хранилась статуэтка египетского бога Амона. Как попал египетский бог с берегов Нила на Чусовую?

Сложен и долог был его путь: он побывал и в руках греческого раба, и в сумке скифского воина, и в жилище древнего волжанина.

Путь стеклянных бус к Гляденовскому кострищу был не менее длинным.

Чтобы проследить его, надо спуститься по Каме, несколько дней плыть вниз по Волге, преодолеть большие степные пространства и попасть к северному берегу Черного моря.

Найди на карте город Керчь. На этом месте в древности был греческий торговый город Пантикапей.

Шумно и людно в Пантикапее. Разноязыкий гомон наполняет его улицы.

Греки, скифы, сарматы, синды, меоты громко разговаривают на своих наречиях. Непрерывным потоком движутся приезжие купцы и мореплаватели, рабы и аристократы.

Большие участки города заняты зернохранилищами. В порту пахнет рыбой.

Огромные суда с зерном и золотистыми осетрами отправляются далеко на юг.

А с юга — из Греции и Египта — сюда везут благовония и посуду, художественно расписанные вазы и стеклянные бусы.

Их привозят множество. Из Пантикапея они перекочуют к Каспийскому морю, поднимутся вверх по Волге, до берегов Камы, на Урал, к той далекой девушке древнего племени, которая принесла свое ожерелье в жертву деревянному идолу, не подозревая, что это ожерелье изготовлено далекими египетскими мастерами.

В ЕГИПЕТСКОЙ ГРОБНИЦЕ

Более двух тысяч лет пролежали стеклянные бусы в золе Гляденовского кострища. Срок немалый! Сколько людских поколений сменилось за это время... Исчезали с лица земли одни государства, возникали новые. По земле пролегли железные дороги; в небо поднялись самолеты; радио и телевидение помогли людям, живущим в самых отдаленных уголках земли, связаться между собой; ученые открывали новые миры; революции изменяли общественный строй... А стеклянные бусы дремали под слоем золы, рядом с бронзовыми птицами и волкоподобными лосями. Лишь яркие краски их становились чуть-чуть бледнее.

Но как бы ни были эти бусы почтенны по возрасту, ученые-археологи обнаруживали стеклянные вещи еще более древнего происхождения.

Большинство этих вещей находили в Египте. Страна эта издавна привлекала ученых различных государств. Еще древнегреческий историк Геродот, живший две с половиной тысячи лет назад, заинтересовался Египтом и объехал все его города. Он побывал в храмах, на базарных площадях, слушал поэтические песни и сказания талантливого народа Египта.

Труды Геродота, в которых он описывал свое путешествие по Египту, помогли ученым следующих веков. Но сведения, собранные греческим историком, были не всегда точными.

Интерес к Египту рос.

Ученые не могли удовлетвориться тем, что узнавали из книг Геродота или других древних историков.

И вот в эту страну, где дуют жаркие, сухие ветры, а на небе за долгие месяцы не появляется ни одного облака, где многие столетия чужестранцев принимали как врагов и всякий путешественник рисковал своей жизнью,— в эту загадочную страну начали снаряжаться экспедиции.

Особенно много путешествий в Египет было предпринято в конце восемнадцатого и в начале девятнадцатого века, после того как французский император Наполеон отправился завоевывать эту страну, принадлежавшую в то время турецкому султану.

Вместе с французской армией поехали и ученые. Это был трудный поход. Но рассказы ученых, возвратившихся на родину, были так увлекательны, что их примеру последовали десятки других. Побывали там англичане, немцы, русские, американцы...

Трудно в коротком рассказе даже назвать все имена ученых, занимавшихся исследованием Египта, перечислить путешественников, побывавших там во все века, вплоть до нашего.

Но вот об одном из них, американском археологе, хочется рассказать.

Люди моего поколения хорошо помнят, как взволновало весь мир сообщение в газетах о чудесных находках Картера.

Было это в 1922 году.

Газеты писали о том, что в ясное ноябрьское утро группа археологов во главе с Картером обнаружила в одной из скал Долины Царей ступени. Археологи спустились по ним в глубь скалы, предварительно расчистив от щебня и вековой пыли.

Но прежде чем рассказывать дальше, надо объяснить, что это за Долина Царей и что в ней привлекало археологов.

Долиной Царей называют кладбище, где древние египтяне хоронили своих фараонов тысячи лет назад. Оно расположено против старинной египетской столицы Фивы, в мрачных скалах западного берега Нила.

Слово «кладбище» никак не определяет того, что откроется посетившему Долину Царей.

Каждая могила состоит из нескольких больших залов, коридоров и галерей, высеченных в скалах. Лишь пройдя сквозь ряд подземных комнат, можно попасть в главное помещение, где похоронен фараон.

Обычно фараоны строили эти гробницы еще при своей жизни.

Сотни пленных рабов высекали мрачные залы, молельни, просторные коридоры. Лучшие живописцы расписывали подземные покои яркими картинами из жизни фараона. Скульпторы ставили статуи, изображавшие египетских богов или самого фараона. Поэты сочиняли стихи, в которых восхвалялись дела фараона, его мудрость, воинственность, святость. Строки из этих стихов записывались на стенах гробниц.

И вот сюда, в это роскошное помещение, «поселялся» умерший властелин Египта.

Египтяне верили, что душа человека будет жить и после его смерти и ей нужны будут все те вещи, какими человек пользовался при жизни. Поэтому вместе с умершим египетским ремесленником или крестьянином, который не получал, конечно, после смерти роскошных подземных комнат, хоронили и все его скудное имущество: единственное платье, чашку и тот инструмент, которым он при жизни добывал себе пропитание. С портным — его иглу, с дровосеком — топор, а с землепашцем — мотыгу.

С фараоном же погребали несметные сокровища.

Все это было известно давно. Ученые, исследовавшие царские гробницы, нередко находили там интересные вещи, сделанные из золота, слоновой кости, драгоценных камней или из стекла.

Но ни одному из ученых не удалось увидеть гробницу в нетронутом виде. Дело в том, что все гробницы задолго до того времени, когда европейцы попали в Египет, были разорены, а ценности в большинстве случаев похищены грабителями.

Чего же искал Картер, спускаясь в Долину Царей? Что надеялся он найти, расчищая ступени, ведущие в глубь скалы?

Многие археологи недоверчиво и насмешливо отнеслись к затее Картера. А заключалась она в том, чтобы отыскать могилу Тутанхамона, молодого египетского царя, умершего три тысячи триста лет назад.

Его могила до сих пор не была обнаружена. И Картер надеялся, что загробное жилище этого фараона таится где-то в недрах Долины Царей.

Открыть еще не тронутую царскую гробницу, проследить, как захоронен фараон, было делом очень важным для науки. Но, насколько трудными оказались поиски, можно судить хотя бы по тому, что начались они в 1917 году, а лишь в 1922 году археологи обнаружили запечатанную дверь в глубине скалы, куда и спустились по расчищенным ступеням.

Можно представить себе, как волновались ученые, снимая с двери печати! Что ждет их там, за этой дверью, почти три с половиной тысячи лет стоявшей запечатанной?

Но вот двери раскрыты, и на ученых пахнул душный воздух подземного помещения, а глазам открылась сказочная картина.

Здесь были сложены сотни вещей необычайной красоты: золотые кресла и повозки; резные стулья из дерева, украшенные цветными камнями; вазы; белые просвечивающие сосуды, на дне которых хранилась очень густая, еще благоухающая жидкость; статуи; груды ожерелий; деревянные ларцы с бельем и платьями царя; страусовые перья, опахала; сухие цветы и даже ящики с едой...

В своей книге Картер подробно описывает все вещи, обнаруженные в гробнице Тутанхамона.

Он рассказывает и о том волнении, которое испытал, когда вслед за комнатой, полной вещей, была обнаружена другая. Здесь стояло высокое сооружение, разобрать которое удалось только в течение нескольких дней. Под многими футлярами, один в другом, лежали несколько гробов: каменный, деревянный, обитый листовым золотом, и, наконец, небольшой гроб из чистого массивного золота, а в нем мумия молодого худенького фараона.

Можно было бы много рассказать и о сохранившихся парчовых одеждах фараона, и о драгоценных пряжках на его обуви, и о его кольцах, браслетах, золотых и серебряных украшениях.

Но нас интересует другое: обнаружили ли среди всего этого богатства стеклянные вещи? Оказывается, их было очень много.

Цветное стекло украшало деревянные ларцы и мебель. Одежда царя была расшита стеклянным бисером. Стеклянные чашки и кувшины стояли около гроба в ожидании, когда они понадобятся душе фараона. И, наконец, скульптурная маска, которая находилась на крышке золотого гроба, имела брови и глаза из прекрасного синего стекла.

Открытие археолога Картера дало науке большой и интересный материал. Теперь стало ясно, как египтяне хоронили своих царей.

А те, кто интересовался историей стекла, убедились, что уже три тысячи триста лет назад в Египте жили искусные мастера стекла.

Но стеклянные находки из гробницы Тутанхамона еще не самые древние.

Другим ученым удалось найти стеклянные изделия более раннего времени. Одна из таких находок принадлежит Флиндерсу Петри.

ГЛАЗ ФАРАОНА И СИНИЙ МЕДАЛЬОН

Английский археолог Флиндерс Петри всю свою жизнь посвятил изучению различных древностей. Особенно много путешествовал он по Египту. Он был членом Английского общества исследования Египта. Вместе с другими археологами Флиндерс Петри исследовал десятки гробниц, нашел сотни интереснейших вещей. Он хорошо знал эту древнюю страну, где тысячи лет назад жили трудолюбивые строители, хлебопашцы, химики, гончары, стеклоделы.

Казалось, его ничто уже не могло удивить. Но однажды, осветив фонариком темную, старую гробницу, ученый вздрогнул от неожиданности. Из угла на него в упор смотрел одинокий глаз!

Петри подошел ближе. Угол был пустым, но на полу лежал... человеческий глаз. Подняв его, ученый убедился, что глаз сделан из стекла. Искусная окраска, очень похожая на естественную, глубокий черный цвет зрачка поразили Флиндерса Петри.

Каково же было его удивление, когда, рассматривая свою находку, он увидел надпись, сделанную иероглифами! Глаз оказался собственностью египетского фа-

раона Аменхотепа I, жившего три тысячи шестьсот лет назад.

Некоторые ученые, узнавшие о находке Флиндерса Петри, решили, что теперь они уже близки к разгадке тайны изобретения стекла. Они считали, что искусственный глаз Аменхотепа I — одна из первых стеклянных вещей на земле.

Но вскоре стала известна история другой, более древней вещи, которая принадлежала какой-то знатной египтянке.

Мир никогда и не узнал бы об этой женщине, если бы не ее медальон. Четыре тысячи лет пролежал он в земле. А когда ученые извлекли его, всех поразил тонкий вкус мастера, выполнившего эту безделушку.

Медальон сделан из овальной стеклянной пластинки светло-синего цвета. Овал окружен рамкой из черных и белых стеклянных квадратиков. Каждый квадратик обрамлен синей полоской.

А в центре медальона изображена корова — белая с черными пятнами.

Египтяне считали корову священным животным и поклонялись ее изображению.

КАМЕНЬ ИЛИ СТЕКЛО

Если бы мы вздумали перечислить все стеклянные вещи, найденные учеными в египетских гробницах, то нам пришлось бы составить большой каталог. В него вошли бы десятки ваз и тысячи обломков различной посуды; флакончики для духов и стеклянные ожерелья; вышивки, сделанные стеклярусом на одеждах; цветные стекла, похожие на сапфиры, рубины, изумруды, украшающие короны египетских владык.

Судя по всем этим находкам, стеклянными изделиями могли пользоваться только богатые египтяне. Бедняки не носили одежд, расшитых стеклярусом, и не хранили благовоний в дорогих стеклянных флакончиках.

На их долю доставалось другое: полуголые, стоя по колено в воде, они добывали соду, перетаскивали на спине мешки с песком или дробили известняк, задыхаясь от едкой пыли.

И сода, и песок, и известь употреблялись для изготовления стекла. Египетские стеклоделы никогда не ис-

пытывали недостатка в материалах: песок и известь находились повсюду, а многочисленные египетские озера были богаты содой.

Исследователи Египта надеялись, что именно в этой стране, где было в изобилии сырье, необходимое для изготовления стекла, и где сохранилось так много древних изделий из стекла, найдется и описание работы самых первых стеклоделов.

«Несомненно, где-нибудь хранится папирус, на котором записана история возникновения этого искусства,— думали ученые.— И мы должны его найти!»

Но проходили годы, десятки лет, а долгожданный папирус не находился.

Зато археологи обнаружили в одной из древних гробниц очень важную, хотя внешне совсем не привлекательную вещь. Это был всего лишь маленький зеленоватый камешек. Он имел девять миллиметров в длину и пять миллиметров в ширину.

Положи такой камешек на дороге — никто и не поднимет его. Невидный, тусклый, он не привлечет ничьего внимания.

Иное дело — ученые: они вглядываются в каждую пылинку, в каждую капельку. Они знают, что иногда, казалось бы, самый ничтожный предмет помогает окончательно открыть тайну, над разгадкой которой ученые трудятся многие годы.

Невзрачный камешек из древней гробницы привлек внимание ученых. Вокруг него возник спор. Одни считали, что наконец-то найдено изделие одного из первых стеклоделов. Другие смеялись над этим предположением.

— Гробнице, в которой нашли камешек, пять с половиной тысяч лет! — говорили они.— Неужели вы предполагаете, что в те далекие времена люди умели изготовлять стекло? Эта находка не имеет никакой научной ценности! Вы принимаете за стекло кусок простого кварца...

И, конечно, было очень важно решить, что же все-таки найдено: камень или стекло?

И вот за работу взялись химики: они раздробили находку археологов, превратили ее в порошок и начали испытывать химическими веществами.

Вскоре химики сообщили, что исследуемое вещество

было настоящим стеклом. Они даже могли написать формулы веществ, которые входили в его состав. Химики заявили, что это древнее стекло сварено из кварцевого песка, соды и извести.

Так было установлено, что уже пять с половиной тысяч лет назад люди знали секрет изготовления стекла. Вот в какую даль веков увело нас путешествие, где путеводителями были маленькие стеклянные бусы из Гляденовского кострища!

Это путешествие можно продолжить дальше. И если тебе не наскучило, дорогой читатель, мы посетим другие древние государства и вместе с учеными поищем не только стеклянные изделия, но и документы, где было бы описание работ древних стеклоделов. А может быть, нам посчастливится, и мы в конце концов найдем следы того, кто изобрел стекло.

На берегах Тигра и Евфрата много веков назад находились могущественные государства Ассирия и Вавилон.



Древние мастера

ГЛИНЯНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Они давно исчезли с лица земли. Но нам все же кое-что известно о мудрых воинственных народах, населявших эти страны. Они знали различные науки, ремесла, занимались искусствами. Среди них были прекрасные архитекторы, художники, химики, стеклоделы. Под обломками их дворцов найдены стеклянные изделия, по красоте не уступающие египетским.

Но все эти находки радовали ученых меньше, чем несколько простых глиняных табличек, на которых можно было увидеть какие-то значки.

Что это за значки? Не буквы ли какого-то неведомого нам древнего языка?

Надо было во что бы то ни стало прочитать эти весточки из далекого прошлого. Какие тайны они хранят? О чем поведают глиняные документы, дошедшие из глубины веков? Много лет ушло на их прочтение.

С невзрачных табличек заговорили люди, жившие тысячи лет назад. Они рассказывали о законах, которыми управлялась их страна, о путешествиях по морям, о торговле с другими государствами, о многих своих производствах.

Некоторые таблички посвящались стеклоделию. На одной из них ученые разобрали подпись — «Марду».

И вот что узнали мы об этом человеке и его работе.

Марду жил неподалеку от города Вавилона три тысячи шестьсот лет назад. Он был сыном священника; образование получил в одном из храмов, где хорошо изучил стеклоделие.

Науку эту вавилонские жрецы хранили в строгой тайне. От отцов к сыновьям переходили секретные записи, сделанные на обожженных глиняных табличках.

Марду переписал секреты своих предков, добавил к ним все, что постиг собственным опытом, и таким образом составил подробное описание изготовления стекол разного сорта и цвета.

Странно звучат для нас вавилонские названия. «Цукку» — так называли вавилоняне стекло. А каждый цвет имел свое имя: красный — Укну, голубой — Туску, темно-синий — Ширшу. Все они, как сообщает древний мастер, служили для подделок под драгоценные камни: рубины, бирюзу или сапфиры.

Марду дает в своих записях точные рецепты. Он указывает, сколько и каких веществ надо взять, чтобы получить стекло пурпурного цвета или стекло, имеющее особый блеск, словно изнутри светящееся, или синее, черное, фиолетовое.

На глиняных табличках описывалось устройство древних стекловаренных печей. Рассказывалось, когда и как собирать топливо для печи, где его сушить и хранить, как должен мастер вести себя в те дни, когда строится печь, а также во время варки стекла.

Запись в табличке гласила:

Помни!

Закладывать фундамент плавильной печи надо в определенный месяц года, иначе боги не помогут тебе. Пока печь будет строиться и когда она будет готова, строго следи, чтобы ни один чужестранец не перешагнул порога твоей мастерской, иначе боги отвернутся от тебя. А в день разжигания печи все, кто будет работать около нее, должны хорошо помыться, надеть чистую одежду и принести жертву богам.

Дальше рассказывалось, что печь надо топить в течение семи дней.

Глиняные посудины предварительно наполнялись песком, известью, содой и различными примесями, которые давали окраску стеклу. Затем эти посудины устанавливались на плоские камни, а под ними разжигали огонь.

Но температура была недостаточной для того, чтобы сразу получилось стекло. И мастер терпеливо ждал, пока смесь нагреется, размягчится, и ее составные части спекутся вместе. На это уходило семь дней.

Затем мастер снимал свою посудину с огня и снова ждал, пока спекшаяся масса остынет. При остывании она неизбежно растрескивалась. Но это было на руку мастеру.

Он внимательно рассматривал каждый кусок и отбирал те, которые были лучше проварены. Сложив их в другую, чистую посудину, он ставил ее на огонь и опять ждал.

Проходило еще немало времени.

Смесь в закрытой посудине вспучивалась, выделяла газы, шипела и постепенно меняла свой цвет.

В эти дни мастер особенно волновался.

Наступал самый ответственный момент работы — образование стекла.

Обо всем этом добросовестно сообщалось в глиняных документах. Мастер описал даже всю свою аппаратуру, глиняные чаши, в которых варилось стекло, ложки, крюки, миски.

Но как из этого стекла изготовлялись стеклянные вещи? Об этом Марду не сообщил. Очевидно, как только стекло казалось мастеру готовым, он из медлительного наблюдателя превращался в человека быстрого, подвижного, как ветер.

Ведь медлить нельзя было! Вероятно, он торопился работать, пока стекло не остыло.

Но как прикасался он к дышащей огнем стеклянной массе?

Как готовил из нее кувшины, чаши, вазы?

Эти вопросы оставались неясными. И ученые продолжали поиски. Им хотелось найти вещественные подтверждения всего того, о чем рассказывалось в древних глиняных документах.

Хорошо бы увидеть своими глазами, подержать в руках чашу, в которой тысячи лет назад варилось стекло, найти инструменты первых стеклоделов... Может быть, все это помогло бы понять и технику изготовления стеклянных вещей.

МАСТЕРСКАЯ В ТЕЛЬ-ЭЛЬ-АМАРНЕ

Земля, словно гигантское хранилище, таит в себе следы деятельности давно исчезнувших поколений. Несомненно, где-то сохранились и остатки стеклоделательных мастерских.

Но где их искать?

Очевидно, самые древние из них помещались в Египте, в Вавилоне, в Ассирии, то есть в странах, издавна знавших секреты изготовления стекла.

Здесь-то их и искали.

И в конце концов нашли.

Неподалеку от старинной египетской столицы Тель-Эль-Амарны при раскопках глубоко в земле была обнаружена полуразрушенная стеклоделательная мастерская.

Здесь, под обломками камней, нашли оборудование, очень похожее на то, которое описал Марду. Глиняные чаши, глубокие сковороды, тигли с прилипшими ко дну и стенкам остатками недоваренного стекла; ложки, которыми мастера брали пробы.

Здесь же лежали стеклянные палочки, окрашенные в различные цвета: голубые, зеленые, бирюзовые, фиолетовые, красные.

Рассматривая все это, ученые могли представить себе, как велась работа.

Стеклянные палочки служили как бы полуфабрикатами.

Захватив ложкой немного огненно-горячего стекла, мастер бросал его на каменный стол и принимался раскатывать железной скалкой так же, как хозяйка раскатывает жгутики теста, чтобы слепить из них причудливой формы печенье.

Но хозяйка может не торопиться, а у мастера-стеклодела времени было очень мало: даже не минуты, а краткие секунды!

Стеклянное тесто застывало под скалкой, ломалось, и вся работа шла прахом.

Важно было еще не успевшие остыть стеклянные палочки намотать на глиняные стержни.

Мастер укладывал палочки в самых различных сочетаниях, придавая изделию ту форму, которую он задумал.

Затем он помещал все это вместе с глиняным стержнем в огонь.

Палочки сплавлялись между собой, и создавалось впечатление, что вещь вылеплена из целого куска стекла.

Иногда сверх готового сосуда накладывался узор из цветных палочек, и снова изделие подогревалось, чтобы припаять палочки к сосуду.

Делали и иначе: стеклянные палочки собирались в пучок, где их располагали в определенном порядке. Затем пучок разрезали, и на месте разреза получалась картинка, состоящая из отдельных маленьких кусочков стекла.

Бусы тоже делали из стеклянных палочек. Их протыкали посередине глиняным стерженьком и разрезали на много кусочков.

Иногда палочки переплетали между собой в самых разных сочетаниях и получали бусы многоцветные, узорчатые.

Работа стеклодела требовала мастерства и высокого художественного вкуса. И, конечно, не сразу египтяне научились изготовлять такие по-настоящему сложные вещи, как глаз Аменхотепа, синий медальон или красивые вазы.

Египетский мастер тратил много лет, чтобы научиться лепить из стеклянного теста. И чаще всего мастерами становились люди, имеющие способности художника, скульптора. Они быстро и ловко создавали прекрасные стеклянные вещи.

Вот голубой кувшинчик с желто-коричневыми волнообразными линиями, а вот сосуд в форме рыбы, ваза, похожая на яйцо...

Вероятно, все же первые стеклянные изделия были грубоватыми, несовершенными.

Мастерство приобреталось опытом многих поколений.

СПОР, КОТОРЫЙ ПРОДОЛЖАЕТСЯ ДО СИХ ПОР

Исследователи — народ неугомонный: всякое новое открытие вызывает у них немедленное желание заняться следующим.

Так было и с теми исследователями, которые изучали работу древних стеклоделов. Находка глиняных документов и раскопанная в земле старинная мастерская заставили их с новой силой продолжать поиски.

— Мы теперь на верном пути! — говорили они.— И, конечно, найдем еще немало интересного, что поможет нам отчетливо представить себе, когда и где люди научились делать стекло...

Возник горячий спор. Одни ученые говорили, что родиной стекла надо считать Египет: ведь именно здесь было обнаружено большинство древних стеклянных изделий, здесь же нашли и остатки древнейшей мастерской.

— Нет,— возражали другие,— народы, населявшие Вавилон, ни в чем не уступали египтянам! Может быть, их надо считать изобретателями стекла?

А ученый Фробениус не соглашался ни с теми, ни с другими.

Много лет он изучал жизнь народов, населяющих Африку.

Он побывал на берегах Нила и Нигера, на реке Убанчи и в песках Ливии, познакомился с жителями Эфиопии, бродил по живописным базарам африканских городов.

Он поражался разобщенности африканских народов, где живущие рядом племена говорят на разных языках и почти не понимают друг друга.

Он видел, что эти порабощенные люди, которых буржуазные ученые называют дикарями, на самом деле очень талантливы, искусны в различных ремеслах, прекрасные резчики, художники, скульпторы.

Он часами беседовал с неграми, слушал их песни, древние легенды и сказания.

Жизнь, полная подвигов, полная борьбы за свободу, рисовалась ему в этих сказаниях.

Каждый африканский народ имел в прошлом свою культуру.

Ее разрушили европейские завоеватели, но кое-что из старинных изделий сохранилось в жаркой земле Африки.

Фробениус утверждал, что негры в незапамятные времена умели изготовлять из цветного стекла искусственные драгоценные камни.

Он рассказывал, что в пустыне Сахаре сохранились гробницы, которым много тысяч лет. И в них найдены украшения, выточенные из яшмы, агата, сердолика. Поверхность этих каменных украшений покрыта блестящей стеклянной корочкой.

И наконец Фробениусу удалось найти следы мастерской не менее древней, чем египетская. Она помещалась в нижнем течении африканской реки Нигер, где издавна жили негры.

Кто же первый изобрел стекло: египтяне, вавилоняне, негры? Кто у кого научился? Или, может быть, независимо друг от друга в разное время его открыли талантливые сыны разных народов?

Может быть, изобретатели стекла появлялись и в Китае, и в России?

Возможно, что мы ничего не знаем о стеклоделах этих стран только потому, что в их землях еще не найдены ни следы древних мастерских, ни остатки работ древних мастеров.

Об индийцах, например, известно, что они издавна славились умением изготовлять искусственные камни-самоцветы. Их изумруды и рубины, сделанные из цветного стекла, трудно было отличить от настоящих.

В Индии на базарах десятки веков назад продавалась красивая стеклянная посуда.

Один русский ученый считает, что даже русское слово «стекло», так же как литовское «стикла», древненемецкое «сикло», произошло от индийского названия стекла «сихия».

Трудно сказать, как было тысячи лет назад: проникало ли искусство стеклоделия от одного народа к другому или рождалось в каждой стране заново.

Видимо, было так: в одних местах народы, общаясь между собой, перенимали мастерство друг у друга. А кое-где оно возникало и самостоятельно.

Но обо всем этом нам приходится только догадываться. Одно известно точно: стекло с незапамятных

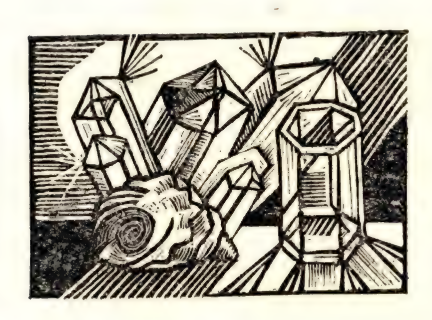
времен вошло в обиход человека. Оно не было тем материалом, который человек находил в природе. Стекло не росло, подобно траве, из земли, не пряталось в недрах, подобно железу или золоту.

Стекло должен был создать человек. И он его создал.

Но как человек пришел к мысли о веществе, которого никогда не видел? Не было ли в природе чего-либо, что могло бы подсказать наблюдательному человеку самоё идею создания стекла?

Чтобы получить ответ на эти вопросы, нам придется забраться в еще большую глубь веков, познакомиться с людьми, жившими задолго до вавилонского мастера Марду и тех стеклоделов, что работали в египетской мастерской Тель-Эль-Амарны.

**Древний изобретатель стекла
был, несомненно, человеком талантливым.
И не только талантливым —
он был образован.**



Чудесные превращения

ПОТОМКИ ГОНЧАРОВ

Это не значит, конечно, что он окончил университет или академию. В те далекие времена человек обучался у самой природы. Чтобы покорить ее, надо было постичь многие ее тайны. Люди научились пользоваться огнем, выращивать злаки, обрабатывать шкуры убитых зверей, нашли растения, из волокон которых изготовляли ткани. Они научились добывать краски, вытачивать из камней посуду, строить жилище.

Одно за другим возникали в человеческом обществе различные ремесла.

Наиболее древним из них было гончарное — изготовление глиняных вещей.

Глина — податливый материал. Ей легко придать любую форму. Потому, наверное, древние люди верили, что первого человека на земле создал бог, вылепив его

из глины, подобно тому, как сами люди лепили из нее изображения своих богов.

Кроме того, что глина мягка, пластична, есть у нее еще одно замечательное свойство: после обжигания она делается твердой, как камень.

Человек издавна обратил внимание на эти интересные особенности глины. Из нее лепили посуду, делали украшения, изготовляли кирпичи, обмазывали ею печи.

Археологи в своих раскопках находят много глиняных черепков. По этим маленьким осколкам можно прочесть увлекательную повесть о жизни народов, населявших земной шар в далеком прошлом.

Люди издавна стремились сделать красивыми вещи, которыми они пользовались. Глиняная посуда наших далеких предков разрисована несложными, но очень интересными рисунками. Иногда это изображение птиц или зверей, а чаще — незамысловатые узоры, состоящие из точек, квадратиков, извилистых линий.

С каким любопытством рассматриваем мы эти рисунки! Как хочется нам понять, что стремился выразить художник того далекого времени, изображая загадочные цепочки из кружков и точек! Или треугольники, правильно чередующиеся по всему глиняному кувшину!

Каждый рисунок имеет свою историю. Изучая их, сравнивая между собой, современные ученые устанавливают, к какому времени относится тот или иной рисунок, какие народы жили в этом месте, где нашли черепок с рисунком, и многое другое.

Но не всегда посуда наших предков украшалась рисунками. Самые ранние глиняные чаши и кувшины, еще ничем не украшенные, были и во всех других отношениях малопривлекательными.

Они имели грубые края, неровные, шероховатые стенки.

В них нельзя было долго держать воду. Она просачивалась сквозь маленькие поры, имеющиеся в глине.

Многие поколения гончаров задумывались над тем, как бы сделать стенки глиняных сосудов непроницаемыми для влаги, гладкими и красивыми.

И вот одному из них удалось изготовить такой сосуд.

Глиняная посуда обжигалась на кострах. Топливом служили сухие травы, сучья, срубленные стволы дере-

вьев. Естественно, что на тех местах, где постоянно жгли костры, накапливалось много золы.

Однажды гончар заметил на кувшине после обжига блестящее пятно.

— Откуда оно взялось? — удивился мастер.

Пятно было гладким, блестящим. И мастер подумал о том, что хорошо бы всю посуду делать такой. Но как этого добиться?



Он стал наблюдать во время обжига за своими кувшинами. И что же оказалось? Блестящие пятна образуются там, где на стенки кувшина попадает песок, смешавшийся с золой костра.

Догадавшись об этом, гончар рассмеялся; а он-то старательно стряхивал все песчинки! Оказывается, надо поступать наоборот.

Тогда он сделал опыт: посыпал весь кувшин смесью песка с золой и только после этого начал его обжигать.

Какова же была его радость, когда смесь расплавилась, сделалась жидкой и покрыла всю глину блестящим слоем! А когда кувшин был снят с огня и остужен, он оказался таким красивым, что соседи гончара прибежали смотреть на его работу.

Теперь уже никто не обжигал глиняную посуду, не посыпав ее смесью песка с золой.

Гончары тогда еще не знали, что важна не сама зола, а сода, поташ и селитра, имеющиеся в золе. Эти вещества вместе с песком образовывали новое вещество. Теперь мы называем его глазурью.

Нередко случалось, что глазурь сама по себе окрашивалась в какой-либо цвет: красный или фиолетовый, синий или зеленый.

Глазурованная посуда имела большие преимущества перед неглазурованной. Края чашек стали гладкими,

словно полированными. Из такой посуды было приятнее пить. И, кроме того, у нее обнаружилось одно очень важное достоинство: оказалось, что блестящая корочка задерживает влагу. В таком кувшине можно надолго запасать воду или вино и переносить их с места на место.



Проходили столетия. Никого уже не удивляла нарядная глазурь на глиняных сосудах.

Люди научились добывать соду из содовых озер и употребляли ее для изготовления глазури.

Но вот в новом поколении появился новый изобретатель.

Глядя на гладкую блестящую глазурь, словно тонкой броней покрывающую глину, он задумался: «Нельзя ли из нее одной сделать какую-нибудь вещь?»

И этот смелый человек изменил правилам своих отцов.

Вместо того чтобы посыпать кувшины смесью песка с содой, он приготовил побольше такой смеси, сложил ее в отдельный горшок и поставил в костер.

Когда смесь сплавилась, он подхватил глиняной палочкой немного вязкой жидкости и бросил ее на камень.

Вскоре на камне лежала застывшая блестящая капля — первое стеклянное изделие на земле.

Возможно, что камешек, найденный в древней египетской гробнице, и был одним из этих стеклянных изделий.

Нам трудно представить себе, какие чувства и мысли владели первым стекловаром, когда на его глазах совершилось это чудо. Оно было создано его руками. Из простых грубых материалов природы возникало нечто новое.

Возможно, это «новое» своим блеском и таинственной глубиной тревожило воображение древнего изобре-

тателя, напоминая ему что-нибудь встречавшееся прежде в природе.

Что же это могло быть?

«РОДСТВЕННИКИ» СТЕКЛА

Жители Новой Зеландии и Кавказа, Липарских островов и Камчатки, Исландии и Сибири находили горную породу, блестящую как стекло. Ее черные, серые, желтые и грязновато-красные глыбы с острыми, режущими краями в изломе похожи на раковину.

Породу эту называют обсидианом.

В древние времена из обсидиана изготовляли ножи, стрелы, бусы. Да и теперь кое-где на земном шаре можно встретить искусных мастеров, вытачивающих обсидиановые пуговицы, брошки и даже вазы.

Обсидиан зовут еще иначе — «вулканическое стекло». Оно родилось в подземном жаре вулканов из смеси расплавленных горных пород. Вместе с огненной лавой оно оказалось выплеснутым на поверхность, быстро охладилось и застыло в виде блестящих стеклянных камней.

Казалось бы, сама природа подарила человеку стекло. Зачем же его изобретать?

Но обсидиан встречается редко. К тому же он плохо поддается обработке, у него мутные, грязные тона.

А человек издавна стремился соревноваться с природой, создавая новые вещества. И в этом соревновании он всегда выходил победителем.

Искусственное стекло значительно лучше вулканического. Ему можно придать любой цвет, сделать его прозрачным и, что особенно важно, изготовить в любых количествах.

Кроме обсидиана, у стекла много других «родственников» в природе. По внешнему виду особенно напоминают стекло кристаллы кварца. Они встречаются и совсем прозрачными, и мутными, желтоватыми, полупрозрачными. Но многие из них похожи на стекло.

Кто знает, может быть, древний изобретатель стекла не раз рассматривал кристаллики кварца, мечтая своими руками создать что-либо похожее.

Он тогда лишь смутно догадывался, что белый песок, употреблявшийся им для варки стекла, и кристаллы кварца — «родственники».

И теперь, когда прошли тысячелетия, мы поражаемся верности его наблюдений.

Ведь мы-то знаем, что песок и кварц состоят из одних и тех же химических элементов: кремния и кислорода.

Ученые назвали это соединение кремнеземом. Природа придала кремнезему самые различные обличия.

Прозрачные кристаллы кварца, сверкающие на солнце, словно чистая вода ручья, за что их называют горным хрусталем,— кремнезем. Черный агат, оникс и драгоценная яшма — тоже кремнезем. Фиолетовый аметист и точильный камень, обкатанная водой речная галька и опал — все это кремнезем.

Встречается кремнезем и в живой природе. Из него состоят скорлупки водорослей, называемых диатомовыми, и ажурные скелеты микроскопических живых существ — радиолярий. Он пронизывает тонкие соломинки злаков и делает прочными бамбуковые трубки.

Он участвует везде, где в природе требуется крепкая конструкция.

Он составляет основу многих веществ природы — от могучих гранитных скал до мелкого песка.

Первые стекловары догадывались об этом и употребляли при варке стекла не только речной песок, но и дробили горные породы, содержащие кремнезем. Они использовали ископаемый песок из ракушек и улиток.

Кремнезем в виде песка или толченых кристаллов кварца можно расплавить и получить из него жидкость. А остывшая жидкость превращается в бесцветное прозрачное стекло. Но для того чтобы расплавить кремнезем, нужна температура в две тысячи градусов.

Древние стекловары не могли получать такую высокую температуру. Помог им опыт — они обнаружили, что прибавка соды или поташа к песку снижает температуру его плавления.

Заметили и такие детали: сода придает стеклу мягкость, а поташ — твердость.

И, вероятно, уже первые опыты показали им, что стекло, приготовленное из смеси песка с содой или поташом, растворяется даже в простой воде. Чтобы сделать стекло прочным, они научились добавлять к своей смеси еще известь. Постепенно поняли они и многое другое: добавка окиси свинца придавала стеклу блеск;

магнетитовая руда — глубокую черную окраску; окись олова — молочно-белую; хромовые руды окрашивали стекло в зеленый цвет, а медь давала цвет черешни.

Мастера древности проделывали опыты, добавляя во время варки стекла самые различные вещества, которые они находили в природе. И они многого достигли. Их работа легла в основу современного стеклоделия.

Но, оказывается, это искусство родилось из другого, еще более древнего — гончарного.

Древние гончары передали своим потомкам много полезных знаний. Они-то и помогли изобретателям стекла.

В какой стране жили эти люди? На такой вопрос трудно ответить точно. Ведь гончарное дело было знакомо очень многим древним народам. Во всех уголках земного шара находят глиняные черепки — следы труда древнейших гончаров. А следы деятельности первых стеклоделов найдены пока только в Древнем Египте, Вавилоне и кое-где в других местах.

Но в этой книге уже говорилось о том, что не следует отдавать первенство в изобретении стекла одному народу,— оно могло произойти всюду. И, может быть, археологи найдут остатки стеклоделательных мастерских во многих других странах.

Изобретение стекла — сыном какого бы народа оно ни совершено — великое открытие. Пришли к нему люди не сразу — они должны были сначала изучить руды, узнать свойства песка, найти в содовых озерах соду, постичь тайны превращения одних веществ в другие...

Путь долгий!

Чтобы познакомиться с изобретателями стекла, нам надо было уйти в глубь веков, отдаленную от нас многими тысячелетиями.

**Мыльные пузыри... Вероятно, немногие в детстве избежали этой забавы...
А представь себе, что вместо соломинки у тебя в руках длинная железная трубка, вместо мыла — огненно-жидкое стекло.**



Финикийский секрет

ОГНЕННЫЕ ПУЗЫРИ

Если подхватить на конец трубки немного расплавленного стекла и подуть в другой ее конец, то стекло, так же как мыльный раствор, раздуется в тонкостенный шарик. Тому, кто будет наблюдать эту работу издали, покажется, что на конце трубки появилась зажженная лампочка. На самом же деле шарик пустой, но тонкие стеклянные стенки его еще не остыли, потому-то они так и сияют. И пока шарик вот такой огненно-красный, его можно раздувать дальше, придавая ему любую форму.

Работа эта, с виду похожая на детскую забаву, на самом деле очень трудна. Прежде всего, у стеклодува должно быть хорошее здоровье. Попробуй-ка несколько часов в день выдувать мыльные пузыри. И то устанешь! А ведь расплавленное стекло очень горячее.

Но даже самый выносливый человек, не имея опыта, не сможет выдуть стеклянного шарика. Он не будет знать, сколько жидкого стекла надо набрать на конец трубки, с какой силой дуть, чтобы стенки были равномерной толщины. У него обязательно получится кривобокий уродец, а не шарик.

Еще в школьные годы мне довелось видеть работу стеклодувов. Это, пожалуй, одно из наиболее запечатлевшихся воспоминаний детства.

Помню высокие деревянные подмостки и на них круглую печь с окошками, сквозь которые светится расплавленное стекло. Почему-то эта светящаяся печь с подмостками казалась мне похожей на карусель, которая стояла посреди рыночной площади нашего маленького городка.

Вокруг печи в тесноте, но не задевая друг друга, двигались стеклодувы. Они всовывали в печные окошки длинные железные трубки расширенным концом и выхватывали немного жидкого стекла. Затем они подносили к губам противоположный конец трубки, защищенный толстым деревянным кольцом, и принимались выдувать огненные шарики, беспрерывно вертя трубки в руках.

Потом стеклодувы снова погружали трубки в печь, набирали новую порцию стекла и вскидывали их вверх вместе со сверкающими шариками. Прикладывая губы к этим вскинутым трубкам, на концах которых, словно живые, трепетали огненные пузыри, они были точь-в-точь как сказочные музыканты-трубачи! Казалось, сейчас из раздувающихся кусочков пламени вырвется волшебная мелодия и все вокруг запляшет, закружится в танце...

Но вот стеклодувы делали еще одно, едва уловимое движение — и огненные шары вытягивались, становились длинными, как толстые колбасы.

А внизу, у подмостков, стояли женщины и держали наготове чугунные формы, состоящие из двух подвижных половинок. Стеклодувы быстро опускали свою трубку вниз. Огненно-горячие стеклянные колбасы зажимались чугунными формами. И уже через мгновение женщины извлекали оттуда кувшин, вазу или рюмку. Но к ним еще нельзя было прикоснуться рукой: даже на большом расстоянии чувствовался жар, исходящий от слегка потемневшего, но еще красного стекла...

Все это вспомнилось мне, когда спустя тридцать лет я снова оказалась на стекольном заводе.

Этот завод мало напоминал то, что мне пришлось видеть в детстве. Здесь были огромные светлые цехи. Много машин. Особенно заинтересовала меня одна огромная беспрерывно вращающаяся машина, похожая на металлического великана с множеством рук-щупалец.

Когда долго стоишь около нее, кажется, что слышишь мощное дыхание. Вот она всосала в себя расплавленное стекло, и через секунду из ее разогнувшихся щупалец выскальзывают десятки тонких стаканов.

Эти металлические руки-щупальца одним пожатием могли бы истереть в порошок всю дневную выработку. Но как они осторожны! Тонкие, еще розовые стаканы сползают с их «ладоней» на длинную транспортерную ленту, как младенец сползает с рук матери.

Еще секунда. Новый «вдох» машины. Новая порция жидкого стекла вошла в ее нутро, распределилась по невидимым формам, и еще один поток новорожденных стаканов побежал по транспортерной ленте.

Двадцать семь тысяч стаканов изготовляет эта машина в сутки.

— Она заменяет сто двадцать человек! — сказал инженер.

Но каково было мое удивление, когда по соседству с этой замечательной машиной я увидела знакомые по детским воспоминаниям деревянные подмостки, круглую печь со светящимися окошками и все тех же стеклодувов, которые, словно сказочные музыканты, дуют в свои длинные железные трубки.

Неужели до сих пор не изобретено что-либо такое, что бы полностью заменило работу стеклодува?

В ответ на этот вопрос инженеры стекольного завода показали мне дутьевые станки и трубку, снабженную особым насосом. Работая с этой трубкой, стеклодуву не надо брать ее в рот, тратить силу своих легких. Выдувание производится с помощью резиновой груши, приделанной в верхнем конце трубки.

Но, показывая это приспособление, инженер добавил:

— И все же при изготовлении причудливой вазы или кувшина, там, где требуется художественное чутье, ни-

какая машина не может состязаться с древней стеклодувной трубкой!

Она до сих пор служит орудием стеклодува-художника.

История стеклодувной трубки заинтересовала меня. Кто же ее изобрел — эту простую, но удивительную вещь?

ИЗОБРАЖЕНИЯ НА БЕНИ-ХАСАНСКОЙ ГРОБНИЦЕ

Если бы какой-нибудь скульптор вздумал поставить памятник изобретателю стеклодувной трубки, он был бы в большом затруднении. Как изобразить этого человека? К какому народу он относится? В какие века и в какой стране он жил?

В десятках книг, которые пероет скульптор в поисках ответов на свои вопросы, он найдет самые противоречивые сведения.

Чаще всего в книгах по истории стекла ему встретится такой рисунок: два полуобнаженных человека сидят у костра и дуют сквозь узкие трубки.

Этот рисунок нашли на стенах одной из египетских гробниц близ селения Бени-Хасан. По вещам, найденным здесь же, ученые установили, что в гробнице похоронены люди, жившие три с половиной тысячи лет назад.

«Здесь похоронены мастера-стеклодувы. В память об их искусстве сделано это изображение»,— решили ученые.

Изображение это начали печатать в книгах, в которых рассказывалось об истории стекла. Оно перекочевывало из одного века в другой, из одной книги в другую и встречается даже в современных книгах.

Но были ученые, считавшие ошибкой такое объяснение древнего рисунка.

— Как же так? — возражали они.— Чтобы выдувать из стекла, надо сделать его жидким. А для этого нужна температура в полторы тысячи градусов. Египтяне не умели еще получать такой высокой температуры. Они действительно сваривали стекло до состояния вязкого теста и лепили из него всякие изделия. Но выдуть что-нибудь из стеклянного теста так же невозможно, как вы-

дувать из меда. Такая работа не под силу человеку даже с богатырскими легкими!

Нет, на Бени-Хасанской гробнице изображены не стеклодувы! Такое объяснение рисунка противоречит исторической истине.

Наконец одному ученому удалось разобраться в этом вопросе. Он нашел подобные же изображения в других гробницах. Здесь оказались и надписи, из которых стало ясно, что полуголые люди с длинными трубками действительно не стеклодувы, а кузнецы. Они раздувают костер, чтобы разогреть кусок железа перед ковкой. Рядом с ними был изображен другой кузнец с молотом. Он ждал у наковальни, когда его помощники принесут ему разогретое железо.

Содержание бени-хасанского рисунка было объяснено. А изобретатель стеклодувной трубки оставался ненайденным

НЕОБЫКНОВЕННЫЕ КУВШИНЫ

В древние времена по соседству с Египтом находилась страна смелых мореплавателей и исследователей — Финикия.

Ее населяли просвещенные люди, искусные мастера и предприимчивые купцы.

Финикийцы знали многие ремесла. Известно было им и искусство стеклоделия.

Они не только лепили из стекла, как египтяне, но умели прессовать его в формы. Металлическую форму заготовляли заранее. На внутренних стенках вырезался рисунок. В форму помещали горячее стекло. Оно прижималось к стенкам и застывало, сохраняя все детали рисунка.

Так готовились стеклянные статуэтки. А в городе Тире, в финикийской столице, сохранилась литая стеклянная колонна. Она была установлена в храме, который финикийцы построили своему богу Мелькварту.

Это был их главный бог. Финикийцы верили, что Мелькварт охраняет корабли во время дальних морских плаваний. А ездили финикийские купцы далеко. Они развозили товары по всему свету.

Особенно ценились тогда вещи, сделанные из стекла. Финикийские купцы торговали стеклянными изделиями

своих мастеров, но много стекла покупали они в Египте и перепродавали другим народам. Особенно много покупали его римляне. Но вот времена изменились. Римские завоеватели покорили Египет, Финикию, Вавилон. Торговля между странами нарушилась. Египетское стекло стало поступать в Рим в виде обязательной дани, и это сильно снизило его ценность. К тому же римские мастера сами начали изготовлять стеклянные сосуды. И тогда в Риме распространился слух, что мастера из финикийского города Сидона знают какой-то особенный способ изготовления стеклянной посуды.

Люди с удивлением рассказывали друг другу, что эту посуду не лепят, а выдувают с помощью длинной железной трубки.

Называлось даже имя сидонского мастера — Эннион, который изготовляет кувшины, имеющие форму... человеческой головы!

Такие причудливые кувшинчики действительно появились на рынках Рима. И на них стояла подпись мастера-финикийца — «Эннион».

Вскоре после того, как стеклодувная трубка стала известной, в Риме появилось много выдутых стеклянных изделий.

Это были и маленькие флакончики для духов, которые богатые римлянки носили за поясом, и огромные бочки, где помещалась не одна сотня литров вина, и кубки самых причудливых форм и цветов: то в виде винограда, апельсина, цветка лотоса, то в виде фантастического животного.

Римляне быстро поняли все выгоды нового способа изготовления стеклянных вещей.

Во-первых, с помощью стеклодувной трубки можно в день приготовить столько кувшинов или чаш, сколько прежде и в месяц не делали.

Во-вторых, выдувание сосудов не требовало такой высокой квалификации, как лепка из стеклянного теста. Художника легко заменял обыкновенный мастер. От художника требовалось лишь изготовление формы.

Из трудного, кропотливого художественного ремесла стеклоделие превратилось в выгодную отрасль промышленности.

Это было настоящей революцией в стекольном деле!

Почему же финикийцы раньше не сообщили о своем

открытии? Почему они держали в секрете стеклодувную трубку? Купцам было невыгодно сообщать о ней. Ее появление снизило бы цены на стеклянные изделия еще раньше, чем это случилось. А сами изобретатели во все времена были простыми тружениками, зависимыми от знатных вельмож и купцов.

Сделав открытие, такие люди словно исчезали с лица земли. Их имена оставались никому не известными. Так было и с изобретателем стеклодувной трубки.

Но это не мешает нам чтить его память. Мы с уважением думаем о человеке, чье гениальное изобретение вот уже две тысячи лет продолжает служить человечеству.

ВОЛШЕБНЫЕ ЧАШИ

Долгое время стеклянная посуда оставалась очень дорогой.

Простые римляне ели и пили из глиняных чашек. Зато на столе знатных граждан можно было увидеть посуду необычайной красоты.

Здесь были кубки различных цветов, изящные чашечки для мытья рук, стаканчики, изготовленные словно из стеклянного кружева.

Особенно ценили римляне сосуды из прозрачного стекла.

В одном богатом доме хранилась чаша, которую сам хозяин называл волшебной и давал пить из нее только почетным гостям.

Чаша эта, сделанная из тонкого прозрачного стекла, была украшена зелеными кистями винограда. Когда в нее понемногу наливали красное вино, кисти винограда алели, словно созревая на глазах.

Большой славой пользовались в Риме чаши, которые назывались мурринейскими. С их красотой ничто не могло сравниться. Говорили, что первые такие чаши завезены были из Индии. Они были выточены из горного хрусталя или другого редкого камня — плавикового шпата.

Вечерами, когда за праздничным столом горели свечи, эти чаши светились так, словно внутри них горели тысячи крохотных огоньков.

Искусные римские мастера научились делать такие чаши из стекла.

Стекольное дело так развилось в Риме, что мастера-стеклоделы селились обычно в отдельных кварталах, а со временем их мастерские заняли часть города.

Было это в самом начале нашей эры, то есть тысяча девятьсот лет назад. Римская империя была тогда очень могущественным государством. Она подчинила себе многие европейские страны, куда вместе с римскими законами и обычаями, вместе с римской грамотой проникали изделия римских мастеров. А вслед за ними и искусство стеклоделия.

Тот, кто захочет познакомиться с историей стекла, не может пройти мимо города, который теперь называется Стамбулом.



У разных народов

НА БЕРЕГУ БОСФОРА

Город расположен на берегах пролива Босфор и с 1453 года принадлежит туркам.

Это один из старейших городов мира.

За свою многовековую историю Стамбул знал различных хозяев. У его стен шли кровопролитные войны. Он переходил из владений одного государства во владения другого, разрушался и снова создавался.

В этом городе теперь много фабрик, заводов, банков, учебных заведений.

Самые крупные морские суда останавливаются в стамбульских гаванях. Отсюда увозят табак, сухие фрукты, хлопок, шерсть, ковры.

Но ни один теплоход, ни одно морское судно не загружают товаром, который тысячу лет назад составлял славу и гордость города.

Тогда его называли не Стамбулом, а Константинополем. Это название город получил в честь римского императора Константина, обосновавшего здесь в начале четвертого века нашей эры, в 330 году, новую римскую столицу.

Константин решил сделать свой город красивым, благоустроенным, не уступающим Риму по роскоши и великолепию.



Лучшие архитекторы, живописцы, скульпторы были перевезены в Константинополь.

Особенно много съехалось мастеров стекла. Они были освобождены от всяких податей, считались уважаемыми гражданами и вскоре сделали Константинополь центром стеклоделия того времени. Их прославленные вазы из цветного стекла в течение многих веков вывозились во все европейские страны и даже в Китай и Индию.

Стекольные мастерские Константинополя, который стал главным городом Византийской империи, занимали целый район вблизи морской пристани.

А в другой части города, где расположены старинные дворцы, храмы, мечети, можно увидеть раскрашенные стеклянные окна и сверкающие, словно драгоценные камни, стеклянные украшения на дворцовых стенах и потолках.

Все это сохранилось с того времени, которое принято называть средневековьем.

Стекло в то время продолжало считаться предметом роскоши, хотя уже во многих государствах умели его изготовлять.

Но проходили века, и у константинопольских мастеров появились конкуренты и соперники. Сначала они обнаружились в Персии.

Сохранилась прекрасная ваза, которая относится к шестому веку. Она выполнена персидскими мастерами и сделана из золота, горного хрусталя и цветного стекла.

А в конце девятого века, примерно тысячу с лишним лет назад, соперником Константинополя стал итальянский город Венеция.



Через этот город, выросший на живописных островах Адриатического моря, проплывали корабли со всеми константинопольскими товарами. Шли корабли и со стеклом.

Венецианцы оказались очень предприимчивыми. Они построили свой торговый флот и начали закупать в Константинополе стеклянные изделия, как финикийцы в древности, и вывозить их в другие страны.

Постепенно они сами научились делать стеклянные вещи, причем достигли такого совершенства, что никто не мог с ними сравниться.

Венецианские мастера умели изготовлять сосуды необычайной красоты. Это были кубки, украшенные причудливыми узорами, изображениями птиц, зверей, цветов. Они лепили из стекла, выдували его, прессовали, вытягивали тонкие нити, которые словно вплавлялись в стенки сосудов.

Такое стекло называли филигранным. Способ его изготовления был самой большой тайной венецианцев.

Не удивительно, что и теперь эти изделия бережно хранятся в музеях всего мира.

Правительство Венеции получало большие прибыли от своего стеклянного промысла. Опасаясь потерять их, оно издало особый закон.

Всем стеклоделам приказывалось переселиться на уединенный остров Мурано. Туда перевели и стекольные мастерские. Объясняли это тем, что работа множества

стекольных мастерских, появившихся в Венеции, может вызвать пожары.

Но причина была другая. Правительство опасалось, что искусство мастеров стекла станет известно другой стране, и хотело спрятать подальше своих мастеров, чтобы они не общались с иностранцами, посещавшими Венецию.

Стеклоделам острова Мурано предоставили многие привилегии. Лучшим мастерам присваивалось звание дворянина. Разрешались браки дочерей стеклоделов с самыми знатными вельможами. Мастера стекла объявлялись почетными венецианцами.

Но эти привилегии не всех устраивали.

Дело в том, что остров Мурано превратился в тюрьму для талантливых мастеров. Они потеряли возможность общаться с внешним миром. Мастера не имели права выехать с острова и должны были оставаться на нем до конца своих дней.

Под страхом смертной казни запрещалось выдавать тайны мастерства. За бегство с острова отвечали не только бежавший, но и его семья — жена, родители и даже дети.

И все же не удалось Венеции сохранить в секрете свое искусство! Находились смельчаки и на острове Мурано.

Всем привилегиям они предпочитали свободу. Они убегали, унося с собой свой талант и знания, и передавали их жителям тех стран, где находили приют: немцам, французам, голландцам.

ТРЕХЭТАЖНАЯ ПЕЧЬ

Восемьсот лет назад, в двенадцатом веке, появилась книга, в которой описывалась технология изготовления стекла того времени. Автор ее — Гераклиус.

Он рассказывает, как развивалось стеклоделие в Италии, Франции, Испании, описывает устройство печей, приемы работы.

«Стекловары измельчали песок,— пишет Гераклиус,— и добавляли три части золы на одну часть песка. Вначале смесь спекалась, а затем перекладывалась в другой сосуд, в котором плавилась...

Стекло должно дни и ночи плавиться, покуда оно становится подвижным, как глина, тогда его вычерпывают железными ложками из горшков и снова греют, пока не удалятся все пузыри. Это продолжается так долго, пока стекло не станет совершенно «белым».

Печь была трехэтажной, отапливалась дровами. В наиболее жарком нижнем этаже в горшках из глины плавилось стекло. Во втором этаже велась подготовка смеси из песка и соды. Здесь она спекалась. А в третьем этаже, где была наиболее низкая температура, охлаждались уже выдутые или отлитые в формы стеклянные изделия.

Помещение, в котором находилась печь, имело форму трубы, широкой внизу и суживающейся кверху. Изнуряющий жар, дым и копоть. Мастера работают полуголые. Их спины блестят от пота, глаза воспалены. Тяжело дышать в этом душном загрязненном помещении. К тому же надо напрягать легкие, чтобы через длинную трубку выдуть сосуд.

Труд был непосильно тяжелым. И все же мастера стекла вкладывали в свои изделия столько выдумки и вкуса!

Ничто не могло помешать широкому распространению стеклоделательного искусства: ни тяжелые условия труда, ни строгие законы, запрещавшие раскрытие производственных тайн.

Мастера, любящие это интересное искусство, начали появляться всюду.

Они создали великолепное стекло Богемии и Англии. Трудились во Франции, где уже в четырнадцатом веке изготовлялось много посуды не только дорогой, но и пригодной для каждодневного употребления.

В том же четырнадцатом веке появились стекольные заводы в Германии.

Согласился бы ты жить в помещении без окон! Летом, во время похода, раскинуть палатку или сделать шатер из сосновых веток и под шепот ночного леса уснуть крепким сном!



Стеклянное окно

ДОМА НАШИХ ПРЕДКОВ

Временное лесное жилище покажется уютнее любой комнаты. Но постоянно жить в нем не очень-то удобно. Сколько забот с таким помещением! Надо утеплить его к зиме, оградить от осенних дождей, защитить от ветра. А когда все это будет проделано и ты заберешься в него, как медведь в берлогу, окажется, что здесь совсем темно! Даже днем читать невозможно! Остается одно занятие: спать да спать.

Вот почему, отправляясь в дальние походы, геологи, туристы, исследователи дальних земель запасаются хорошо оборудованными палатками. В их брезентовых стенках имеются застекленные окошки. Вечерами палатка освещается электролампочкой. А для тепла устанавливается электропечь.

Совсем иными были шалаши наших далеких предков,

В холодных странах их строили из древесных веток и звериных шкур. Одно отверстие вверху служило и для освещения и для выхода дыма. Под этим отверстием в земле вырывали ямку и в ней устанавливали очаг. Здесь готовили пищу, грелись. Когда же племя переходило со своими стадами на новое место, шалаши складывались и переносились дальше.

А в теплых странах не было необходимости даже в таких жилищах. Когда южные народы занялись земледелием и повели оседлый образ жизни, они продолжали строить свои дома наподобие шатров, так велика была привычка к этой форме жилища!

Правда, теперь шатры были уже не полотняные — их складывали из бревен или необожженных кирпичей, но стены по-прежнему имели наклонное положение и сходились кверху. Окон не было. Дверь служила и для выхода и для освещения.

Египтяне, ассирийцы, вавилоняне, индийцы, финикийцы многие века именно так строили свои жилища. Похожими на шатры были их храмы и дворцы. Богато украшенные цветными изразцами, лепными орнаментами, скульптурными изображениями богов и царей, эти красивые здания без окон казались все же слепыми и мрачными.

Иногда их строили в два-три этажа. Тогда в верхних этажах прорубались окна. Но стекол еще не вставляли. В жарких странах не было нужды спасаться от холода. Помещения служили больше для того, чтобы скрыться от знойного, жестокого солнца.

Древние римляне строили свои храмы в виде круглых шалашей. Окон в них не было. Свод заканчивался круглым отверстием, через которое проникал свет.

В жилых римских домах отверстие делали посередине крыши. Оно служило единственным окошком.

Точно так же были устроены и греческие дома. А греческие храмы совсем не нуждались в окнах, потому что свет в них свободно лился через открытый потолок.

Когда же и кто первый придумал застеклять окна?

В Индии сохранилась древняя легенда об одном дворце, равном которому по красоте и великолепию не было в мире. Легкое высокое здание было словно соткано из кусочков цветных камней. В окнах его радужно светились пластины прозрачного горного хрусталя.

Возможно, что индийцы действительно первыми начали строить дома с окнами. Может быть, именно им принадлежит мысль закрывать окна чем-либо пропускающим свет. Но первые оконные рамы со стеклами найдены не у них, а у римлян.

Вот как это было. В Италии, на берегу Неаполитанского залива, расположен живописный город Неаполь. Археологов заинтересовала история этого города. Им удалось ознакомиться с древними документами, в которых описывалось извержение Везувия, у подножия которого приютился Неаполь.

Извержение произошло в первом веке нашей эры — 24 августа 79 года, то есть почти две тысячи лет назад.

Везувий до этого страшного события спокойно спал и не казался людям опасным. Вокруг него разместились три римских города: Геркулан, Стабия и Помпея.

И вдруг в один из ясных августовских дней из кратера Везувия поднялось огненное облако дыма. Вслед за ним какая-то невидимая сила выбросила вверх камни. Тучи пепла заволокли небо. Потоки горячей лавы потекли на мирные жилища.

Бедствие застало людей врасплох. Схватив на руки детей, жители римских городов убегали от настигавшего их пламени. И все же многие не успели спастись. Они погибли рядом со своими домами, погребенными под яростными потоками вулканической лавы и камней.

О катастрофе, постигшей граждан Геркулана, Стабии и Помпеи, было написано много скорбных стихов и песен. А особенно подробно рассказал о ней римский писатель Плиний Младший.

Восемнадцать веков лежали погибшие города под пеплом Везувия, пока не пришли археологи и не начали раскопки на месте, где произошло извержение.

Первое, на что они наткнулись, оказалось крышей дома. Постепенно под землей откопали целый город. Это была Помпея.

С большим трудом расчистили ее улицы от слежавшейся золы и окаменевшей лавы. Но зато, когда работа была закончена, ученые могли свободно заходить в помпейские дома, рассматривать кое-где сохранившееся внутреннее убранство, мебель и посуду.

Среди раскопок Помпеи ученых особенно заинтере-

совали осколки белых толстых пластин стекла. Нашли не только осколки, но и целые пластины. Они были вставлены в бронзовые рамы.

Между учеными возник спор. Одни утверждали, что найденные пластины — оконные стекла. Другие оспаривали это. Они говорили, что даже самые богатые дома у римлян строились без окон.

Но если считать, что в Помпее встречались дома и со стеклянными окнами, то, видимо, это было редкостью. Простые граждане Помпеи, так же как и жители других римских городов: строители, рудокопы,— ютились в полутемных домах, ели из глиняной посуды. Стекло для них было предметом роскоши.

Да что говорить о римских бедняках. Спустя много веков даже во дворцах европейской знати все еще не было стекол.

Например, знаменитому французскому рыцарю Баярду, который жил всего пятьсот лет назад, принадлежал мрачный замок.

Рыцарь Баярд был занят постоянной войной со своими соседями, а в остальное время охотился или устраивал пиры.

Тогда в замке зажигались факелы. В их свете ярко блистало развешанное по стенам золотое оружие.

В хрустальных кубках играло и пенилось дорогое вино. Слуги разносили блюда с фруктами. Тяжелая мебель, шелковые ткани украшали мрачное жилище рыцаря. Но, несмотря на все богатство, в замке было неуютно, холодно.

Замок этот был построен из толстых камней. На окнах — железные решетки. Стекол не было. Изнутри окна закрывались тяжелыми ставнями. Сквозь щели в деревянных ставнях дул ветер. Приходилось целые дни топить камины, а ночью спать не раздеваясь или прикрывшись толстыми пуховиками.

И все это потому, что в окнах каменного замка не было такой простой вещи, как стекло.

БУМАЖНЫЕ ОКОШКИ

Во дворце герцогини Беррийской ожидалось большое торжество: должна была приехать сама хозяйка, долгое время отсутствовавшая.

Слуги сбились с ног. Они чистили ковры, натирали до блеска золотые подсвечники, сметали пыль со старинных портретов.

— Но ведь в герцогских комнатах очень холодно! — беспокоилась старая служанка.— Надо чем-то закрыть окна.

И тогда срочно составили документ, в котором было написано следующее:

За неимением стекольного мастерства
изготовить в окна дворца герцогини Беррийской
рамы с вощеным полотном.

Документ этот помечен 1413 годом.

А для дворца другого герцога, Бургундского, в 1467 году заказали «промасленные бумажные окошки».

Теперь это кажется нам удивительным: в герцогском дворце окна заклеены бумагой!

Но надо же было как-то защищаться от холода и сделать так, чтобы в комнаты проникало хоть немного света.

Китайцы для этой цели употребляли тонкие роговые пластинки. В России использовали пленку бычьего пузыря или слюду. Слюда — мягкий слоистый минерал. Она легко расслаивается на тончайшие листочки. Их-то и вставляли в металлические рамы с множеством легких переплетов.

Но даже слюда, которая прозрачнее вощеного полотна или бумаги, плохо заменяет стекло. От солнца и ветра в ней появляются трещинки. Она расщепляется на еще более мелкие листики, мутнеет, становится похожей на жесть, плохо задерживает тепло и мало пропускает света.

В древних русских домах (будь то даже и царские хоромы) стоял полумрак и было так же холодно и неуютно, как и в замке рыцаря Баярда.

Иногда слюдяные оконца раскрашивались прозрачными красками. Такие раскрашенные оконца сохранились в комнатах, где провел детство Петр Первый.

Это делалось в подражание окнам из цветных стекол, которые начали входить в моду.

ОКНО — КАРТИНА

Во времена моего детства это была излюбленная игра. Мы собирали осколки цветных стекол где только могли. Как бывало интересно, набрав полный карман цветных стекляшек, присесть где-нибудь на скамеечке и рассматривать сквозь них окружающее! Посмотришь через красное стекло — и мир кажется залитым каким-то тревожным заревом. А в синем — все мигом преображается, будто бы наступила ночь, но не обычная, а таинственная, сказочная.

Совсем неприятно смотреть сквозь лиловое стекло: лица людей выглядят мертвенно-бледными, а листва на деревьях темной, мрачной. А в оранжевом — наоборот: оно и пасмурный день делает солнечным!

Представь себе, что в окнах твоей комнаты не бесцветные стекла, а целая коллекция цветных.

Просыпаешься утром, а из окна падают пятна синего, зеленого, красного, лилового света...

Теперь уже редко где увидишь такие окна в жилых домах. А вот в шестнадцатом и семнадцатом веках в Германии, Франции, Италии очень часто встречались дома с цветными стеклышками в окнах.

А некоторые соборы с цветными стеклами, построенные в те времена, сохранились до наших дней.

Таков Киевский Софийский собор, соборы Москвы, Константинополя, Римский и Миланский соборы, мечети Ирана, храмы Индии.

Художники изощрялись в подборе цветных стекол, создавая целые картины. Это были луга с множеством ярких цветов, горные и лесные пейзажи, сцены из религиозных легенд.

Солнечные лучи проходили сквозь эти стеклянные цветные изображения, оживляя их. Казалось, что окно светится изнутри каким-то волшебным светом.

Но при всей своей красоте окна из цветного стекла не годились для обычного жилья. Свет они пропускали не лучше слюдяных, а человек хотел видеть из своего окна мир таким, каков он есть: снежную улицу, двигающихся людей, изменчивое небо с тучами, утренними зорями и закатом... Для таких окон нужен был плоский, совершенно бесцветный и прозрачный лист стекла.

А этого-то как раз и не умели делать.

«БЫЧИЙ ГЛАЗ»

В начале четырнадцатого века французский стекольный мастер Кокерей предложил такой способ изготовления стеклянного листа. Он выдул пузырь из стекла. Выровнял его дно об пол и прикрепил к середине плоского дна железный стержень. Затем он отрезал пузырь от стеклодувной трубки и осторожно раздвинул еще теплые и гибкие края отверстия. У него получилась открытая стеклянная чаша.

Тогда он снова согрел свою чашу в печи. Стекло размягчилось еще больше, и Кокерей начал вращать стержень, к которому чаша была прикреплена. Края ее постепенно разворачивались, как разворачиваются лепестки водяной лилии. В конце концов у него образовался плоский, как блин, стеклянный лист.

Затем этот блин охладили и разрезали на несколько частей. Стекла были неровными: один край толще, другой тоньше. Но самая большая беда заключалась в том, что средняя часть стеклянного листа, та, что прикреплялась к металлическому стержню, имела вид бугорка. Назвали этот бугорок «бычий глаз». «Бычий глаз» продавался дешевле других частей стеклянного листа. Но и он был дорог. А плоские части ценились особенно высоко и мало кому были доступны.

Даже в шестнадцатом веке во дворце шотландского короля застекленные рамы имелись только в первом этаже. Верхние окна заклеивались бумагой.

А бережливый управляющий имением одного английского герцога всякий раз, когда хозяин уезжал из имения, вынимал стекла из оконных рам. Он опасался, что их разобьет ветер.

СТЕКЛЯННЫЙ ДОМ

Но как бы, наверное, удивился этот управляющий, если бы каким-нибудь чудом через триста лет попал на Всемирную Лондонскую выставку 1851 года.

В Гайд-Парке, в самом центре Лондона, он увидел бы здание, похожее на светящийся колоссальный фонарь. Стены его были построены из больших стеклянных пластин, вставленных в металлические рамы. Целый стеклянный дворец!

Кто же его построил и зачем? Автор проекта не был ни архитектором, ни инженером-строителем. Звали его Джозеф Пикстон, и работал он смотрителем оранжерей.

Когда в Лондоне шла подготовка к Всемирной промышленной выставке, требовались павильоны для размещения товаров и машин.

Джозеф Пикстон предложил свою конструкцию: дом из стекла.

В сущности, Пикстон не придумал ничего особенно нового. Просто, долгие годы работая в оранжереях, он лучше других оценил чудесные свойства стекла.

Он любил бывать в оранжерее зимой. На улицах люди ежатся от пронизывающего ветра. Оголены унылые деревья в парках и садах.

А здесь, в оранжерее, раскинули свои веерообразные кроны зеленые пальмы. Светло-изумрудные листья бананов напоминают о южном солнце. А какой букет можно составить из ярких душистых цветов — жителей далеких тропиков!

И все это отделено от северной зимы всего лишь тонкими стеклянными стенками.

Джозеф Пикстон решил, что такие стенки можно было построить не только в оранжереях, но и в обычных домах.

Он с уважением думал о труде многих поколений стеклоделов. Сколько беспокойных поисков и настойчивости, гениальной изобретательности и мастерства требовалось, чтобы изготовить простой лист стекла!..

Понадобилось не одно столетие, пока застекленные окна перестали быть роскошью и появились во всех домах.

От маленьких стеклянных осколков, заключенных в решетчатую раму, перешли к изготовлению сплошных листов стекла.

В Италии и Франции, в Голландии и Англии, в России и Германии появились стекольные заводы. Стекло подешевело, стало доступно многим, хотя труд мастера-стеклодува, изготовлявшего оконное стекло, был очень тяжелым.

Чтобы получить плоский лист стекла, ему приходилось, напрягая до предела легкие, выдувать огромный продолговатый пузырь.

Не странно ли: нужен лист, а выдували пузырь? Но иного способа еще не знали.

Стенки пузыря должны были быть совершенно равномерной толщины. А это удавалось только очень опытным мастерам. Они знали особые секреты изготовления этих длинных пузырей, которые назывались холявами.

Стоит, бывало, такой мастер на деревянном помосте. Перед ним в полу цеха глубокая канава. В руках стеклодувная трубка с комочком расплавленного стекла.

Задача заключается в том, чтобы выдуть не шар, а удлиненный цилиндр. Мастер то подует в трубку, то положит свой шарик на металлическую плиту и примется раскатывать его особой каталкой. Набирая новую порцию стекла, чтобы сделать пузырь необходимой величины, он все время сопровождает дутье раскатыванием.

Холява растет и трепещет на конце трубки. Она весит не менее шестнадцати килограммов. А стеклодув обращается с ней, словно жонглер. Он вскидывает ее вверх, встряхивает, переворачивает, несколько раз поднимает и опускает над канавой.

Наконец холява приобрела ровные стенки. Стеклодув облегченно вздохнул. По его голой спине текут ручьи пота. Лицо красно от напряжения. Руки дрожат от усталости. Но... отдыхать еще не время. Он передает готовую холяву своему помощнику, а сам принимается за изготовление следующей.

Холяву между тем обрезают с обеих сторон. Неостывшее стекло легко режется большими металлическими ножницами. Длинный пузырь превращается в трубу. А уж из трубы сделают лист, развернув ее так, как развертывают свернувшуюся в трубку бумагу.

Но то, что просто сделать с бумагой,— не сделаешь со стеклом!

Чтобы получить из трубы лист, холяву разрезают вдоль и в таком виде помещают в печь. Размягченная холява легко разогнется и разгладится катками, похожими на утюги.

Стеклянный лист готов.

Теперь этот способ заменили более совершенным, машинным. А сто лет назад все оконные стекла жилых домов были приготовлены таким тяжелым и несовершенным способом.

Так же были сделаны стекла в оранжереях Джозефа Пикстона.

— Мы живем в век стекла! — говорил Пикстон.— Пора шире применять его в строительстве. Можно не только окна делать стеклянными, но и стены и потолки...

Предложение Пикстона понравилось организаторам Лондонской выставки. Решили поручить ему строительство павильона для машин.

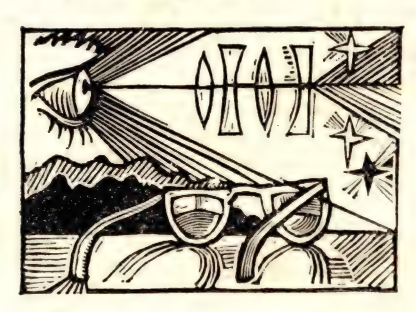
Но Пикстону было все равно, что выставят в его павильоне: машины или сельскохозяйственные товары. Он строил его с одной целью: утвердить главную свою мысль, показать, как чудесна постройка из стекла.

За пять месяцев выросло невиданное здание. Оно было так красиво и так необычайно, что посетители выставки не столько рассматривали выставленные в нем машины, сколько само здание!

О стеклянном дворце Джозефа Пикстона много писали в газетах того времени, горячо обсуждали идею применения стекла. Говорили, что началась новая эра — эра стекла.

Уже тогда, сто лет назад, люди предвидели, что стеклу принадлежит славное будущее.

**Из моего окна видна прямая
и длинная улица. По обе стороны
выстроились дома. А посредине сквер.
Но то, что находится в конце улицы,
мне не видно — даль кажется
покрытой туманной дымкой.
Я надеваю очки —
и туманная дымка исчезает.**



Волшебные стекла

ДАЛЬНЕЕ И БЛИЖНЕЕ

Я вижу трепещущие листья на кустах, красные и серебристо-серые крыши домов, посыпанные желтым песком дорожки в сквере. В конце улицы за сквером стоит водокачка. А около нее движутся люди.

Вот идет девушка в синем платье. Слегка склонившись, она несет ведро с водой. Ее остановила женщина, повязанная белым платком. Пробежал мальчик... Алый пионерский галстук его развевается на ветру.

А за ними высоко-высоко, у самого неба, я вижу темно-сиреневые очертания гор. И еще выше — звезду. Она чуть мерцает и кажется одинокой на бледном вечернем небе.

Но стоит лишь снять очки, как сразу все исчезает: и звезда, и очертания гор, и водокачка, и развевающийся галстук пионера. Снова передо мной только длин-

ная улица, даль которой затянута серой туманной дымкой.

Чудесная сила заложена в стеклышках, вставленных в роговую оправу очков! Они приближают дальнее, делают его видимым. Такие стекла называются линзами. Я — человек близорукий, и мне нужны линзы, сквозь которые можно глядеть вдаль. Они делаются по краям толще, чем в середине, и называются вогнутыми.

А бывают еще линзы выпуклые. Такие чаще всего нужны старым людям. Вдаль они видят хорошо, а близко расположенные предметы не различают.

ГЛАЗ

Чтобы понять, почему это происходит, надо знать, как устроен наш глаз. Легко представить себе устройство глаза сможет тот, кто знаком с фотоаппаратом.

На первый взгляд это может показаться странным. Что же общего между камерой фотоаппарата и глазом? Давайте разберемся.

Глаз по форме похож на круглое яблоко. Вся его задняя часть, да и бока, покрыты плотной белой оболочкой. Она называется белковой оболочкой. А спереди белковая оболочка заменена прозрачной роговой, похожей на круглое часовое стекло.

Под белковой оболочкой находится другая, покрытая кровеносными сосудами,— сосудистая оболочка. Спереди она окрашена в голубой, серый, карий или другой цвет. Эта цветная полоска называется радужной оболочкой. Она имеется и у людей и у животных. Лишь кроличьи глаза никак не окрашены и выглядят всегда красными, потому что сквозь их роговую оболочку видны кровеносные сосуды.

Радужная оболочка окружает небольшое отверстие — это зрачок. Сквозь него проникает свет. Зрачок может то расширяться, то сужаться. И уже в этом есть сходство глаза с фотоаппаратом. Ведь диафрагма фотоаппарата служит для того, чтобы впускать в камеру свет в нужном количестве.

За зрачком лежит маленькая выпуклая линзочка. Ее называют хрусталиком.

Состоит хрусталик, конечно, не из стекла, а из особого плотного прозрачного вещества. Назначение хруста-

лика такое же, как у фотографического объектива, который собирает лучи света в одну точку (фотографы называют ее фокусом) и направляет на светочувствительную пластинку, где и получается изображение фотографируемого предмета. Так в фотоаппарате. А наш глаз? Разве там есть светочувствительная пластинка? Да, есть, только не пластинка, а оболочка. Она выстилает внутреннюю часть глаза и называется сетчаткой. На ней, как на фотографической пластинке, появляются изображения всего, на что мы смотрим. Фотографическая пластинка может быть использована лишь один раз. Изображение, появившееся на ней, сделало ее непригодной для восприятия новых изображений. Иное дело — сетчатая оболочка нашего глаза. Она беспрерывно «фотографирует» окружающий нас мир и беспрерывно передает полученные изображения по тонким «проводам» — нервам — в мозг.

Человеческий глаз — совершеннейший аппарат. И при всем своем сходстве с ним фотоаппарат — лишь мертвая копия живого, чудесного глаза.

Но иногда хрусталик бывает чересчур выпуклым (у близоруких людей). Тогда фокус приходится не на сетчатой оболочке, а где-то ближе. Человеку с таким зрением могут помочь вогнутые линзы. Они отодвигают фокус, как бы ставят его на место. А у дальнозорких людей хрусталик более плоский. Фокус благодаря этому удаляется. Чтобы приблизить его, нужны очки с выпуклыми линзами.

Так стекло приходит на помощь человеческому глазу.

Плохо, наверное, приходилось людям со слабым зрением в те далекие времена, когда еще не знали очков.

Близорукие страдали оттого, что не могли увидеть издали своего врага или зверя, на которого охотились. Дальнозоркие не могли шить или выполнять другую мелкую работу.

ИСТОРИЯ ОЧКОВ

Кто же и когда изобрел очки?

Один русский путешественник прошлого века, побывавший во Флоренции, посетил старинное кладбище. Он бродил среди развалившихся памятников, и вдруг его внимание привлекла надпись на надгробном камне:

«Здесь лежит Сальвино-Армато д'Армати, изобретатель очков. Мир праху его. Год 1317».

Если верить этой надписи, очки изобретены шестьсот шестьдесят три года назад. Как же обходились до этого люди с плохим зрением?

Неужели искусные мастера стекла в древнем Египте, Вавилоне, Ассирии, Риме не умели делать очков? Ведь уже тысячи лет назад они знали стекло и изготовляли из него разнообразные красивые вещи.

Правда, больше всего у них в ходу было цветное стекло. Чистое, прозрачное стекло, какое нужно для изготовления линз, они не умели получать. Этому научились не сразу.

Но что-нибудь вроде очков древние народы, видимо, знали.

В развалинах Ассирии нашли куски горного хрусталя, отшлифованные наподобие выпуклых линз.

Вероятно, они служили для чтения ассирийских книг, которые писались на глиняных дощечках очень мелкими клинообразными буквами.

Такие же выпуклые линзы нашли и при раскопках в Китае. Они были сделаны из горного хрусталя, топаза и прозрачного турмалина.

Древние народы умели изготовлять и вогнутые линзы.

О римском императоре Нероне рассказывают, что он во время представления в цирке прикладывал к глазу пластинку из изумруда. Она была отшлифована в виде вогнутой линзы. Нерон страдал близорукостью.

Конечно, его единственное очко, несмотря на то, что было сделано из драгоценного камня, значительно уступало нашим стеклянным очкам! В те времена еще не умели делать очки из стекла. Хотя, видимо, уже знали о том, что стекло, так же как горный хрусталь, топаз и другие прозрачные минералы, обладает интересным свойством: стекло не только пропускает свет, но иногда может удалять или приближать, уменьшать или увеличивать предмет, на который смотришь сквозь него.

Римский писатель Плиний описывает стеклянные шары, наполненные водой, сквозь которые «все мелкое кажется крупным».

А при раскопках Помпеи нашли уже настоящие стеклянные линзы.

Как пользовались ими жители этого города?

Может быть, они носили эти линзы при себе и прикладывали к глазам, желая рассмотреть что-либо получше. А может быть, использовали увеличительные стекла для зажигания. Ведь стоит подержать такое стекло перед солнцем, над дощечкой, как тотчас на дощечке появится светлое пятно. Перемещая стекло и дощечку, можно добиться того, что пятно это уменьшится и превратится в точку. А в этой светящейся точке соберется столько солнечного тепла, что дощечка мгновенно начнет тлеть и загорится.

Возможно, что помпейцы ценили именно это свойство увеличительных стекол.

Но как бы там ни было, они уже умели шлифовать линзы.

И хотя в те времена еще не носили очков, подобных нашим, но уже знали способность стекла усиливать человеческое зрение.

Вот почему надпись на надгробье флорентийского жителя Сальвино-Армато д'Армати нельзя считать правильной — он не изобрел очков. Вероятно, он был знаменитым шлифовальщиком линз. А народная молва приписала ему и их изобретение.

На самом деле это изобретение было сделано еще людьми древнего мира, но оно, как и многие другие великие изобретения, не стало достоянием простого народа. Линзами пользовались только богатые люди. А спустя много веков, когда стекло широко вошло в человеческий быт, линзы были вновь «изобретены». Было это в четырнадцатом веке, то есть как раз тогда, когда жил и работал флорентийский шлифовальщик стекла Сальвино Армато д'Армати.

ОТКРЫТИЕ ТАЙНЫ

Более четырех тысяч лет назад Китаем управлял император по имени Чан.

Это был просвещенный и любознательный человек. Все интересовало Чана. Он хотел знать, как устроены горы, какие рыбы живут в китайских реках, как растут растения.

Но больше всего его привлекали звезды. Он смотрел на ночное небо и поражался его величию и таинственности.

— Никогда не постичь человеку тайны неба! — говорил он.

У Чана был мудрый советчик. При императорском дворце он занимал должность шлифовальщика линз. Однажды шлифовальщик принес Чану какую-то трубку и сказал:

— Этот инструмент открывает невидимое.

Чан взглянул на небо сквозь трубку и был поражен. Он увидел тысячи звезд, которых раньше, простым глазом, не видел.

— Это чудо! — воскликнул он.

И с тех пор каждый вечер рассматривал звезды в трубу. Свои наблюдения он хранил в тайне.

— Познание прибавляет могущества императору, но вредит его слугам — они выходят из повиновения...— говорил Чан.

Так наблюдения китайского императора за звездным небом остались никому не известны. Он умер. Трубка его сломалась.

Но, может быть, рассказ о трубке императора Чана выдуман мечтателями? Им так хотелось постичь тайны неба! Они верили, что это возможно... И не ошиблись. Проходили века, и люди во все времена пытались приблизить к себе звезды, разглядывая их сквозь шлифованные кусочки стекла.

О ШАЛУНАХ-«ИЗОБРЕТАТЕЛЯХ»

В Голландии сохранилось несколько рассказов о замечательных шлифовщиках стекол.

Говорят, что в городе Миддельбурге жил славный мастер Ганс Липперсгей. И здесь же жил другой мастер — Захарий Янсен.

Оба они были отличными шлифовальщиками, изготовляли стекла для очков. Предание говорит, что у обоих были дети — шаловливые мальчишки. Вот благодаря им-то и совершили отцы открытия!

Было это так. Как всякие непоседливые ребята, сыновья любили в отсутствие отцов подержать в руках их инструменты, отшлифованные стекла.

Однажды сыновья Липперсгея рассматривали сквозь стекло церковь, которая была видна из окна.

— Посмотри,— сказал один,— церковь стала маленькая-маленькая, а зато как отчетливо ее видно! Все царапины на стенах видны, и окна цветные, и колокольня...

— А в этом стекле,— сказал другой,— она, наоборот, большущая, но как-то вся расплылась.

— А что если стекла соединить вместе?

Сказано — сделано. Достали медную трубку, засунули с одной стороны увеличительное стекло — выпуклую линзу, а с другой — вогнутую. Теперь, когда они смотрели в трубку сквозь оба стекла, церковь выглядела большой и была отчетливо видна. Они навели свою трубу на небо, и звезды словно приблизились к ним.

Так якобы дети Ганса Липперсгея «изобрели» подзорную трубу.

Но дети Захария Янсена сделали не меньше.

С ними произошла точно такая же история. Разница лишь в том, что у них под руками были только увеличительные стекла. Они рассматривали с их помощью кожу на своих руках, ногти, волосы.

А сложив два стекла, так же как дети Липперсгея, в трубу, они получили такой мощный увеличительный аппарат, что сами испугались, рассматривая в него обыкновенную муху.

Так, по преданию, появился первый микроскоп.

Сходство этих рассказов заставляет сомневаться в обоих.

Как просто в них объясняется изобретение изумительных помощников человеческого глаза!

Но изобретения эти произошли не случайно. Люди все больше и больше стремились изучить не видимые простым глазом миры. А для этого нужны были стекла, усиливающие человеческое зрение.

Из всех тайн природы наиболее привлекательной казалась тайна неба. Мерцающие звезды, необъятные небесные пространства во все времена волновали умы ученых. Как устроена Вселенная? Заглянуть бы в эти далекие миры!

В то самое время, к которому относятся рассказы о детях Липперсгея и Янсена, в Италии жил ученый Галилео Галилей.

Галилей с детства любил математику, механику, интересовался физикой. И уже в двадцатипятилетнем возрасте считался известным, уважаемым ученым. Он чи-

тал лекции в университете, строил машины, производил интересные физические опыты.

Но больше всего увлекала его астрономия. Он зачитывался книгой Коперника, хотя она была запрещена. Ведь Коперник позволил себе высказаться против религиозных представлений о строении Вселенной. И всякий его последователь объявлялся врагом религии... Сожгли же на костре Джордано Бруно за то, что он придерживался взглядов Коперника.

Галилей знал, что его ждет подобная участь. Но стремление к истине было сильнее страха. А когда ему стало известно, что в Голландии изобретена подзорная труба, он сразу понял, какую огромную роль в астрономии сыграет это изобретение.

Поразмыслив, он вскоре и сам изготовил такую трубу. Правда, она приближала предметы всего в три раза. Что можно было рассмотреть с ее помощью? Разве что дальний корабль. Но звезды... Нет, их не рассмотреть!

Целый год трудился Галилей над усовершенствованием своего прибора. Наконец подобрал такие стекла, которые приближали уже в тридцать раз.

С этого дня ученый не расставался со своей трубой. То, что он увидел, было удивительно. Оказалось, что на небе гораздо больше звезд, чем их видит человек. Галилей рассмотрел тысячи не известных до него звезд. Больше того, он утверждал, что белая полоса, которая опоясывает небо — Млечный Путь,— не что иное, как скопление миллиардов звезд.

А ведь до него говорили, что Млечный Путь — это испарения Земли.

Галилей рассмотрел Луну. На ней оказались горы и огромные впадины, словно высохшие моря.

Все эти наблюдения он изложил в работе, которую назвал «Звездный вестник».

Теперь мы уже видели Луну на экранах телевизоров, земные люди — космонавты — шагали по ней, а вернувшись с Луны, привезли лунные породы. И сегодня нас не удивляют наблюдения Галилея.

Но представим себе то время, когда он жил. С врагами церкви жестоко расправлялись.

И тут произошло то, что следовало ожидать. Галилея

начали преследовать. О нем говорили как об опасном бунтаре, принуждали его отказаться от своего учения.

Преследования длились всю жизнь.

И даже когда ослепший старый ученый умер, враги не оставили его в покое: они не разрешили похоронить его там, где он хотел быть похороненным; запретили ставить памятник на его могиле; сжигали его книги и всячески старались очернить память об этом благородном человеке.

Такова судьба Галилея — ученого, приоткрывшего тайны неба с помощью кусочков стекла.

Но возможно ли, что до Галилея никто не пытался выведать у природы ее тайны?

За сто семьдесят лет до Галилея, в 1394 году, родился Мухаммед Тарагай Улугбек, внук известного завоевателя Тимура.

Улугбек стал правителем Самарканда. Он приказал построить обсерваторию, пригласил многих выдающихся астрономов и математиков и оставшуюся жизнь посвятил изучению звезд.

Духовенство обвинило его в ереси, нарушении божьих законов.

Улугбек был предательски убит. Обсерватория его разрушена.

Но и Улугбек был не первым.

При раскопках римского города Помпеи нашли несколько увеличительных стекол.

В древнем восточном сказании говорится о событиях еще большей давности. Будто бы четыре тысячи лет назад работал шлифовальщик стекол во дворце короля. Однажды он изготовил трубку, вставив в нее прекрасно отшлифованные стекла.

Посмотрев через трубку на небо, человек увидел тысячи звезд, которых раньше не видел. Он был поражен и с тех пор каждый вечер рассматривал звезды, узнавал о них все больше и больше.

Королевские слуги проведали о его занятиях, донесли королю, и тот приказал объявить шлифовальщика колдуном и заточить в темницу.

Возможно, что рассказ этот выдуман мечтателями. Им так хотелось постичь тайны неба! Они верили, что это возможно. И не ошиблись...

ЦАРЬ В ГОСТЯХ У УЧЕНОГО

Шли годы, десятки, сотни лет. Новые ученые пришли на смену Галилею. Мир был охвачен жаждой знаний. Загадочные небесные пространства манили к себе ученых.

Одни направляли на небо свои подзорные трубы и вглядывались в таинственный звездный свет. Другие шлифовали стекла и разглядывали сквозь них строение зеленых листьев, кожу человека, корни деревьев. Стремление знать как можно больше об окружающей природе захватило людей разных стран.

Первые примитивные микроскопы и подзорные трубы сменились более совершенными.

Одним из создателей такого улучшенного микроскопа оказался голландец Антоний Левенгук. Произошло это в восемнадцатом веке, в то время, когда в России царствовал Петр I.

Антоний Левенгук не был ученым. Он торговал мануфактурой и служил сторожем в городской ратуше. Так называлось учреждение, управляющее городом.

В свободное время Левенгук шлифовал увеличительные стекла.

Это был упорный и трудолюбивый человек.

Ему хотелось отшлифовать такие стекла, каких никто до него не получал.

Однажды, заглянув сквозь свои стекла на каплю воды, взятую из лужицы, Левенгук был потрясен невиданным зрелищем.

В воде плавали какие-то существа.

Одни из них были круглые, другие завивались, как спиральки, третьи казались вытянутыми в длинную нить.

— Как забавны эти ничтожные зверюшки! — воскликнул Левенгук.— Ведь они в тысячу раз меньше самой маленькой песчинки!

С этого дня Левенгук почти не отходил от своих волшебных стекол. Он рассматривал кусочки грязи с подошв, налет со своих зубов и многое-многое другое.

Левенгуковские стекла увеличивали в двести пятьдесят раз. Благодаря им скромный торговец мануфактурой заглянул в мир, который до него не был известен

ни одному человеку на земле,— это мир невидимых, мельчайших живых существ. Они живут вокруг нас, на нашей одежде, на нашей пище, в нас самих. Антоний Левенгук назвал их «ничтожные зверюшки».

Он видел, как они двигались, ловили добычу, размножались и умирали. Он зарисовал их и вместе с описанием послал в Лондонское ученое королевское общество.



Вскоре слава об открытии Левенгука облетела весь мир. Узнал о нем и русский царь Петр. Петр придавал большое значение развитию наук и всячески поощрял все, что могло этому способствовать.

Он много встречался с различными учеными, а однажды, будучи в Голландии, решил лично посетить Антония Левенгука.

Один из земляков Левенгука рассказывает об этом так:

Петр I из Гааги уехал на яхте и, проезжая через Дельфт (город, где жил Левенгук), с большим вниманием осмотрел арсеналы Голландских Штатов.

Он приказал остановить яхту около порохового склада, который находился на реке Иш, на расстоянии четверти часа ходьбы от города. Через двух господ из своей свиты он пригласил знаменитого Левенгука с его несравненными увеличительными стеклами на один из сопровождающих его кораблей. Он и сам, проезжая мимо его дома, готов был заехать к нему, но намеренно отказался, чтобы избежать наплыва толпы.

Приглашенный Левенгук имел честь помимо других редких открытий показать государю, к его великому удивлению, поразительный круговорот крови в хвосте угря...

Таким образом прошло два часа в различных наблюдениях. Прощаясь, царь пожал Левенгуку руку и выразил ему особую благодарность за предоставленную возможность увидеть такие необычайно маленькие объекты [1].

---

[1] Соболь С. Л. История микроскопа и микроскопические исследования в России в XVIII веке. М.— Л., Изд-во Акад. наук СССР, 1949.

Автор этого рассказа не сообщает, какие еще «необычайно маленькие объекты», кроме кровеносных сосудов угря, показывал Левенгук русскому царю, но можно догадаться, что среди них были и «ничтожные зверюшки».



Некоторые историки утверждают, что Петр I купил у Левенгука микроскоп. Другие отрицают это. Но известно, что изготовление микроскопов в России началось со времен Петра I.

При его дворце существовала мастерская по изготовлению подзорных труб и микроскопов. В ней работал замечательный умелец — Иван Елисеевич Беляев. Он знал все секреты тонкого и сложного искусства шлифования увеличительных стекол. Это умение он передал своему сыну — Ивану Ивановичу. Но и со смертью старшего поколения Беляевых мастерство шлифовальщиков не исчезло. Одновременно с Беляевыми изготовлением микроскопов занимались и многие другие талантливые русские мастера.

Не случайно Михаил Васильевич Ломоносов, много работавший с микроскопом и сделавший благодаря ему интересные открытия, в своей поэме о стекле сказал: «Как много микроскоп нам тайностей открыл!»

СЕКРЕТ ЧАСОВЩИКА

Жил в Швейцарии скромный часовщик, и звали его Пьер-Луи Гинан. Глядя на его тщедушную фигуру и маловыразительные глаза, нельзя было подумать, что он способен сделать что-либо значительное.

А между тем именно этот скромный человек оказался родоначальником оптического стекла, то есть того самого, которое используется для изготовления линз.

Может быть, дорогой читатель, ты думаешь, что линзы можно приготовить из любого куска стекла? Ну, например, из того, что вставлено в наши окна. Нет, обычное стекло недостаточно чисто для такого ответственного дела! Приглядись к нему. Вот маленькая темная точка. Ее никак не смоешь, не сцарапаешь. Она внутри стекла. А вот пузырек, полоска, царапинка... Еще пузырек.

А для изготовления линз необходимо стекло такое чистое и прозрачное, что трудно даже подобрать что-либо в природе для сравнения.

Если сказать о воде светлого родника — и то будет неточно.

Только кристаллы горного хрусталя имеют ту чистейшую прозрачность, какой добиваются при изготовлении оптического стекла.

Ведь линзы, вставленные в телескоп или микроскоп, помогают человеку заглянуть в мир, не видимый простым глазом.

Несколько столетий стекловары добивались получения такого стекла, в котором не было бы ни пятен, ни полосок, ни пузырьков.

Химики составляли разнообразные рецепты для варки стекла.

Они то прибавляли окись свинца и получали звонкий, светлый хрусталь; то заменяли окись свинца борной кислотой, фосфорной кислотой, вводили окись цинка, мышьяк, сурьму...

Все это действительно придавало стеклу большую прозрачность. Но пузырьки... Нет, от них нельзя было избавиться!

Тогда стекловары решили, что, видимо, без пузырьков стекла сварить невозможно.

Но вот в 1811 году появились в продаже новые линзы. И что удивило всех — это их размеры.

Новые линзы были в четыре раза больше прежних. Но этого мало.

Они были прозрачны, в них не было ни полосок, ни точек и почти отсутствовали пузырьки.

Оказалось, что секрет создания этих линз открыл не химик, не специалист-стекловар, а какой-то швейцарский часовщик, по имени Пьер-Луи Гинан.

Изобретение сразу же сделало Гинана известным

и богатым человеком. Он переехал в Париж и там занялся изготовлением оптического стекла.

Сотни людей приходили к Гинану, чтобы выведать секрет его производства, но Гинан непреклонно отказывался что-либо сообщить.

— Мое изобретение — моя тайна! — говорил он.— Я тридцать лет в нищете и мучениях добивался ее открытия... И теперь вы хотите, чтобы я сделал ее всеобщим достоянием? Ну уж нет, не выйдет!

Когда же настал последний час Пьера Гинана, он созвал своих сыновей и внуков и сказал им:

— Дети мои, я не хочу уносить в могилу тайну, сделавшую меня богатым и знатным. Я один на земле знаю, как сварить однородное прозрачное стекло, без полос и пузырьков... Вверяю эту тайну вам. Берегите ее!..

Оказалось, что в горшок, где варится стекло, Гинан опускал глиняный стержень, которым перемешивал расплавленное стекло и изгонял из него накапливающиеся пузырьки газов.

Так вот в чем секрет!

После смерти Гинана наследники пытались по-прежнему хранить производственные секреты. Но случилось так, что их друг и компаньон, один из лучших стекловаров Франции, Бонтан, во время революции 1848 года уехал из Парижа в Англию.

Там он поселился в городе Бирмингаме и начал работать на стекольном заводе братьев Ченс. Зная, как велика потребность в стекле для изготовления линз, Бонтан выдал тайну, доверенную ему братьями Гинан.

А через родственников семьи Гинан, связанных с Германией, производственный секрет старого часовщика проник и в эту страну.

Хотя у немцев были превосходные химики, изучавшие свойства стекла и умевшие создавать стекла разного состава, способ Гинана и им не был известен.

Но те, кто унаследовал секрет Гинана, не были озабочены судьбой науки. Так же, как старого швейцарца, их интересовали только прибыли с производства.

Они продолжали тщательно охранять свою «семейную тайну».

Так называли они способ получения однородного прозрачного оптического стекла.

Вот почему более ста лет на всем земном шаре существовали всего три точки, где такое стекло готовилось. Это были: знаменитая фирма Парра-Мантуа в Париже, завод братьев Ченс в Бирмингаме и фирма химика Шотта в германском городе Йене.

Все другие страны вынуждены были покупать стекло у этих держателей гинановского секрета.

Не умели варить оптическое стекло и в России. Хотя еще за двадцать семь лет до Гинана, в 1784 году последователь Ломоносова, русский ученый Крафт, сварил прекрасное стекло — без пузырьков и полос. И приготовил его тем же способом, который впоследствии прославил имя швейцарского часовщика.

Но, как это часто случалось в царской России, открытие Крафта осталось никем не замеченным. Он умер, так и не дождавшись признания и поддержки правительства и равнодушных царских чиновников.

Русские мастера — шлифовальщики стекол — работали на привозном материале. Они изготовляли микроскопы, бинокли, подзорные трубы. Но, как бы ни были они искусны и талантливы, оптических приборов в стране не хватало.

Особенно эта стало ощутимо во время русско-японской войны 1904—1905 годов. Русские солдаты и офицеры чувствовали себя на поле боя, словно слепцы. У них не было ни достаточного количества дальномеров, ни приборов для нацеливания оружия, ни всего того оптического оборудования, которое является дополнительными глазами армии.

Наступил 1914 год. Он принес миру большое бедствие — первую мировую войну. У русской армии было совсем плохое положение. Запасы оптического снаряжения оказались ничтожными. А готовить новое было не из чего. С Германией Россия воевала. А Франция и Англия неохотно снабжали Россию оптическим стеклом, хотя и считались ее союзниками.

Оставалось одно: наладить производство оптического стекла у себя.

Дело было трудное, ответственное.

Ученые, которые взялись за него, не имели ни опыта, ни литературы, рассказывающей о том, как варят оптическое стекло. Русские стекольные заводы были

оборудованы плохо. Да и никто толком не знал, что же нужно для нового дела.

Пришлось русским ученым обратиться к владельцам английского завода оптического стекла.

Фабриканты согласились не сразу. Но в конце концов их привлекла сумма в шестьсот тысяч рублей золотом. За такие деньги, пожалуй, стоит посвятить русских в секреты производства...

Каково же было удивление русских ученых, когда, посетив английский завод в Бирмингаме, они увидели старые, задымленные цехи, полное отсутствие механизации, тяжелые, почти средневековые условия работы.

Казалось, что за сто двадцать пять лет, прошедших с того дня, когда старик Гинан изобрел свой способ, здесь ничего не изменилось.

— Мы возьмем у них только основу...— успокаивал своих коллег молодой инженер Николай Николаевич Качалов. Впоследствии он стал одним из крупнейших ученых нашей страны.

Николай Николаевич уже тогда понимал: не следует подражать всему тому, что увидели они на старом английском заводе. Многое, что делалось здесь, вызывалось привычкой, раз навсегда установившимся порядком, который никто не считал нужным изменять.

— Надо отделить действительно ценное от несущественного,— говорил он.

— Мы должны все делать по-новому! — соглашался с ним другой энтузиаст стекла, Илья Васильевич Гребенщиков, тоже посвятивший свою жизнь изучению этого удивительного материала.

Но время не ждало. Нужно было давать оптическое стекло немедленно, сегодня, завтра, каждый день...

И вот на Петербургском фарфоровом заводе, который славился не только фарфоровыми художественными изделиями, но и хрустальной посудой, люстрами, красивыми торшерами, начали выпускать три сорта оптического стекла.

Выпускали его немного. Завод был старый, оборудование примитивное. Все производство нуждалось в коренной перестройке.

И только после Великой Октябрьской социалистической революции в нашей стране началось строитель-

ство заводов, где изготовляли оптическое стекло, и создание институтов, которые готовили кадры специалистов.

Шли двадцатые годы. Страна наша залечивала раны, нанесенные гражданской войной, а в полуразрушенном Ленинграде, где еще не хватало угля и керосина, где еще не работал водопровод и едва теплилась жизнь в электростанциях, где угрюмо молчали многие заводские цехи, начала энергично действовать группа ученых.

Были сконструированы новые печи для варки и обжига стекла.

Илья Васильевич Гребенщиков изыскивал новые химические составы оптических стекол.

Николай Николаевич Качалов занялся усовершенствованием старого приема Гинана.

«Главному человеку в оптическом деле...» — такую надпись сделал выдающийся советский физик академик Дмитрий Сергеевич Рождественский, подарив Качалову свою книгу.

Чтобы рассказать, чем заслужил Николай Николаевич Качалов такую высокую оценку, надо написать отдельную большую повесть и рассказать в ней о всей жизни человека, посвятившего себя науке о стекле. Это будет повесть о жизни, где все силы ума, таланта, душевной теплоты отданы любимому делу.

Сколько бессонных ночей он провел у стекловаренной печи!

Он переселился на завод, чтобы не тратить ни одного часа на переезды и на другие какие-либо дела, которые казались несущественными в эту горячую пору его жизни.

Сколько пережил он тревог, сомнений, поисков и неудач!

Он проделал около пятисот проб, пока не добился необходимого результата.

Но стране требовалось свое оптическое стекло. Его надо было с каждым днем все больше и больше. И ученый нашел наилучший способ его быстрого изготовления.

— Гинан правильно догадался, что нужно перемешивать стекло, чтобы избавить его от пузырьков и полос,— говорил Качалов.— Но старик работал не торопясь... Он варил стекло четверо суток. А ведь при

этом расплавленное стекло неизбежно соприкасается со стенками горшка, в котором оно варится... И не могут эти стенки сопротивляться действию огненно-жидкого стекла. Они понемногу растворяются, загрязняя прозрачную стеклянную жидкость. Может быть, поэтому и случаются неудачи? Стекло не всегда бывает прозрачным.

Не вернее ли будет ускорить варку?

Гинан начинал перемешивание почти перед концом варки. Правильно ли это?

А нельзя ли ускорить весь процесс? Может быть, надо энергичнее вмешаться в те химические и физические таинства, которые происходят в горшках, где варится стекло?

Почему не начать перемешивание раньше—с самого начала варки?..

Это была дерзкая мысль. Она нарушала установившиеся традиции в производстве оптического стекла.

Нужны были годы труда, глубокое, проникновенное изучение этого загадочного материала, особых законов его рождения, чтобы осмелиться нарушить порядок, существовавший до сих пор.

Но когда получили первое стекло, сваренное по новому способу, всем стало ясно, что Николай Николаевич был прав.

С тех пор как заводы оптического стекла в нашей стране начали работать по методам советских ученых, прошли десятки лет.

Когда-то ученые радовались выпуску трех сортов, а теперь в нашей стране выпускают свыше ста сортов прозрачного, почти невидимого стекла, без пузырьков, без полос, сверкающего, как лучшие сорта горного хрусталя.

Из него изготовляют линзы для фотоаппаратов и биноклей, теодолитов и перископов, мощных телескопов и микроскопов.

Все эти удивительные приборы позволяют ученым все глубже и глубже изучать тайны природы.

Как не похожи современные гигантские телескопы и сильно увеличивающие микроскопы на медные трубки Захария Янсена и Ганса Липперсгея!

А совершенствование оптических приборов продолжается.

**А как в нашей стране?
Когда и где появились в ней первые
мастера стекла?**



Русское стекло

МАСТЕРСКАЯ НА ПОДОЛЕ

Археологи во время раскопок во многих местах России обнаруживали очень древние стеклянные вещи.

Долгие годы считалось, что стеклянные изделия попадали в Россию благодаря торговле с другими странами.

Действительно, о некоторых из них можно было с уверенностью сказать, что они привозные. Например, около Керчи нашли кувшин желто-коричневого стекла.

Кувшину этому две тысячи лет. На нем есть надпись «Эннион» и указание, что он сделан в финикийском городе Сидоне.

Около Керчи нашли и более древние кувшинчики: темно-синие с желтыми, белыми и зелеными линиями. Этим кувшинчикам две с половиной тысячи лет, и они египетского происхождения.

Но были обнаружены и другие вещи, наводившие на мысль, что они не привезены издалека, а изготовлены тут, на месте.

В древнерусских гробницах лежали бусы и браслеты тысячелетней давности. В кубанских степях сохранились стеклянные бокалы, украшенные золотом.

В Грузии обнаружили сосуды из бесцветного стекла, золоченые стеклянные лампадки.

В Харьковской области нашли графины, имеющие форму колокола на высокой ножке.

В Херсоне и на Волыни археологи раскопали стеклянные бусы, браслеты, кольца, которые вплетались в девичьи косы у самого виска.

Много таких же украшений найдено в Тамбове, в Рязани, на берегах Оки, на старой Ладоге и даже под Москвой.

Откуда появилось такое множество стеклянных вещей? Неужели все они привозные? А почему не допустить мысли, что они изготовлялись древними жителями Русской земли?

Ученые ожесточенно спорили. Одни твердо в это верили. Другие не торопились делать выводов.

— Поищем еще, посмотрим...— говорили они.

— Нечего и искать! — возражали им третьи. — Свое стекло в России возникло в семнадцатом-восемнадцатом веке. А до этого русские и понятия не имели о производстве стекла...

А между тем старинные литературные источники говорили о другом.

В трудах одного немецкого ученого монаха, жившего тысячу лет назад, можно прочитать описание различных художественных ремесел. Звали его Теофил. Он был художником, стеклоделом, историком и мастером на все руки.

Он отмечает страны, которые особенно прославились в том или ином искусстве.

Говоря о Киевской Руси, Теофил восторгается умением русских мастеров изготовлять очень изящные вещички, украшенные цветной эмалью. А ведь эмаль — это тоже стекло!

Но как поверить рассказам немецкого монаха? Может, он что-нибудь напутал и приписал достижения мастеров другой страны киевским стеклоделам?

Другое дело, если бы эти рассказы подтвердились вещественными доказательствами...

Немало таких «вещественных доказательств» обнаружили ученые. А весной 1950 года развернулись интересные события, свидетелями которых оказались ребята одной киевской школы на Подоле.

Все началось с прихода каких-то молодых людей на школьную усадьбу. Они были вооружены лопатами. Обойдя большой школьный участок, они принялись в нескольких местах вскапывать землю.

Любопытные школьники толпились около пришедших. Тут были и семиклассники, и ребята из четвертого класса, и совсем малыши-первоклассники.

— Что вы ищете? — спрашивали они.

— Клад,— отвечал один из молодых людей.

Прошло несколько дней. Ребята узнали, что работающие на их школьной усадьбе — студенты археологического института. Они ведут раскопки. Ищут какие-то древности.

Однажды во время большой перемены ребята услышали громкий голос:

— Товарищи! Смотрите! Смотрите!

Студенты бросились на зов. Побежали и школьники. Но увидеть им ничего не удалось. Их оттеснили взрослые.

— Что здесь? — допытывались ребята.

— Сказано вам, клад! — повторил все тот же студент.

— Зачем морочишь головы ребятишкам! — сердито остановила товарища худенькая девушка.— Надо им все толково объяснить... Древнюю мастерскую мы нашли, вот что! Мастерскую, в которой, может быть, тысячу лет назад работали. Поняли?

Ребята не очень-то много поняли из этого объяснения. Девушка подвела их поближе к месту раскопок. Здесь лежали куски кирпича, глины. Было похоже, что это разломанная печь.

— А теперь взгляните сюда,— сказала девушка, снимая с плеча полевую сумку и выкладывая ее содержимое на расстеленную газету.

Ребята во все глаза смотрели на странные вещи.

Это были цветные бусы, толстые браслеты синего, фиолетового, желтого и зеленого цвета.

— Они сделаны из стекла,— объяснила девушка,— и были любимым украшением киевских женщин, живших тысячу лет назад. Мы нашли эти вещи, раскапывая вашу школьную усадьбу. А теперь сдадим в музей... И этот свинец тоже сдадим...

Девушка указала на металлический лист и две болванки, лежавшие около сломанных кирпичей.

В одном месте на плоском глиняном черепке ребята рассмотрели обломок стекла. Он точно прирос к глине. А на некоторых кирпичах видны были застывшие стеклянные капельки.

И девушка рассказала ребятам о том, что тысячу лет назад Киев был крупным центром русской культуры, отцом русских городов. Искусство, ремесла, торговля успешно развивались в этом молодом городе. Сюда приплывали торговые лодки с верховьев Днепра, с Волхова, с Западной Двины. Из-за моря привозились различные товары. Их охотно раскупали богатые бояре и князья.

Лучшие зодчие отстраивали Киев. В одиннадцатом веке здесь уже было много красивых жилых домов, дворцов, храмов.

Всему миру известен сохранившийся до нашего времени Киевский Софийский собор. Его величественная архитектура говорит о том, что наши предки, жившие во времена Киевской Руси, умели создавать превосходные произведения искусства.

Киев в те времена соперничал со столицей Византийской империи — Константинополем. И не к лицу было киевским мастерам уступать византийским художникам!

Вот и создали они собор, который долгие века считается красивейшим в мире.

Украшая Софийский собор, древние мастера очень искусно использовали стекло. Они покрыли стены храма картинами, составленными из маленьких кусочков цветного непрозрачного стекла. Такое стекло называют смальтой. А картины, составленные из кусочков смальты, называют мозаикой.

Мозаика — трудное и древнее искусство. Его знали еще римляне. При раскопках трагически погибшей Помпеи найдены дома, где полы были украшены яркими мозаичными рисунками. В одном доме на полу на-

шли большую картину. На ней изображена битва греков с персами. Во главе греков — Александр Македонский. Вздыбленные кони, яркая одежда воинов, взволнованные лица — все это живо передавалось яркими, ничуть не поблекшими от времени кусочками стекла.

Вот такие же мозаичные картины украшали стены Софийского собора. На этих картинах чаще всего были изображены святые, сцены из библейских и евангельских легенд. Но лица святых, их одежда были переданы такими богатыми красочными оттенками, что создавали незабываемое впечатление.

Открытые части тела обычно составлялись из мелких стеклянных кубиков; одежда и фон — из более крупных. Сами эти кубики имели различную прозрачность. Одни словно светились изнутри. Другие были матовыми. Все это создавало большое разнообразие цветовых переходов.

И что еще интересно — все изображения сделаны на золотом фоне. Для этого в верхнюю часть кубика вкладывался золотой листочек. А так как стеклянные кубики были различных цветов и различной степени прозрачности, они по-разному выглядели на золотом фоне.

А какой чудесный мозаичный пол обнаружили ученые, обследовавшие Софийский собор! Он был закрыт в более поздние века кирпичными плитками, а еще позднее — чугунными плитами. Но когда все это было снято, глазам исследователей открылся сложный сияющий ковер, сотканный из разноцветных кусочков стекла, то треугольных, то квадратных, то прямоугольных.

Где же варилась вся эта масса стекла необычайно ярких и богатых окрасок: золотистых, серебряных, телесно-розовых, пурпурных, фиолетово-синих?

Несомненно, древний Киев должен был иметь своих мастеров стекла, так же, как жили и творили в нем мастера других специальностей.

Целые районы города были заняты ремесленными мастерскими. В них обрабатывали кость, камень, рог. Ювелиры делали самые тончайшие украшения из золота и серебра.

В золотые ячейки вкрапливалась особая стекловидная масса, которую называют эмалью.

В 1889 году в Киеве нашли клад. Это были золотые и серебряные вещи, украшенные эмалью. Среди них поражала диадема, состоящая из девяти щитков. Каждый щиток был украшен эмалью другого цвета: изумрудного, бирюзового, зеленого, синего, лилового, пурпурного, телесного, белого и желтого. В этом же кладе были медальоны, покрытые необыкновенно чистой голубой эмалью. Ученые утверждают, что такой голубой эмали не умели изготовлять нигде в мире, кроме Киева.

Искусство стекольных мастеров, художников-мозаистов, эмальеров широко развилось в древнем Киеве.

Город жил полнокровной трудовой жизнью. Но жизнь эта неожиданно прервалась. В 1017 году страшный пожар охватил сразу несколько киевских улиц. Люди не успевали гасить пламя. Не успевали спасать имущество. Жадный огонь пожирал все на своем пути.

В короткий срок большая часть Киева сгорела. Проходили годы, десятилетия. Город снова отстроили. Он стал еще красивее, чем был.

А история народного бедствия сохранилась только в летописях. И вот в конце прошлого века ученые начали производить раскопки. Они надеялись, что под пеплом, углем и слоем земли, нанесенными за века, найдут вещи, которые расскажут о том, как жили киевляне до пожара. Лет шестьдесят назад археолог Хвойко раскопал в Киеве остатки стекольной мастерской. Он нашел огнеупорные глиняные горшки с застывшей стеклянной массой, много браслетов и бус.

После этой находки археологи еще настойчивее вели исследования. Весь город был разделен на участки. В каждом участке работала своя группа. И шаг за шагом обследовалась вся территория древнего Киева.

Работа велась десятки лет. Много интересных вещей нашли археологи. А группе студентов, работавших на усадьбе школы, особенно повезло.

Стекольной мастерской, которую они обнаружили, тысяча лет. Правда, она сильно повреждена: печи сломаны, глиняные горшки, в которых варилось стекло, тоже не уцелели. Но даже их осколки говорят о многом. К ним прилипли кусочки стекла. Можно произвести химический анализ и узнать, из какого сырья варили стекло киевские мастера. А по цветным браслетам

и бусам можно судить о том, что киевляне умели окрашивать стеклянные изделия. Знали они и секрет изготовления прозрачного стекла. Об этом нетрудно догадаться по найденным здесь тонким осколкам стеклянных бокалов.

— А куски свинца рассказывают, что здесь варили стекло, содержащее свинец. Называют его хрусталем.

Можно ли теперь, имея неоспоримые доказательства, сомневаться, что Киевская Русь знала секреты производства стекла!

Археологи ведут раскопки и в других местах: в Костроме и Тамбове, в Самарканде и под Москвой, в Армении и Рязани — и везде находят следы деятельности первых русских стеклоделов. Они жили более тысячи лет назад...

ТАЙНА ЛЕСНОЙ ЧАЩИ

По узенькой тропинке меж старых сосен и вязов крадутся двое. Они согнулись под тяжестью огромных мешков, взваленных на спины. То и дело озираясь по сторонам, точно за каждым деревом их поджидает опасность, путники вытирают рукавами холщовых рубах усталые, потные лица.

— Ну, пришли...— говорит один из них, распрямляя спину и сбрасывая мешок.

Он еще не стар, но у него густая русая борода. Ясные карие глаза смотрят спокойно, даже весело. Он высок ростом и широк в плечах.

Другой — подросток, почти мальчик, с тонкой шеей и длинными руками. Но он тоже нес на плечах немалый груз и теперь, следуя примеру старшего, спустил свою ношу на землю.

— Дымит гутта...— шепотом говорит мальчик, указывая на легкий дымок, едва видный из-за деревьев.

— Дымит... Слава богу, сынок! — вздыхает старший. Он заботливо сдвигает мешки, разрыв около большого пня сухую листву.

Под ней оказалось еще несколько таких же мешков. Снова прикрыв их сухими ветками, травой, путники отправляются в сторону, откуда виден дымок.

Кто они? Что делают здесь, в дремучем лесу? Почему говорят шепотом, точно опасаются кого-то? Мо-

жет быть, это воры и в туго набитых мешках награбленное ими имущество?

Но нет! Глядя в ясные глаза бородача и на нежное, как у девочки, лицо подростка, не поверишь, что это преступники.

Вот уже два года как они лишены крова и живут в лесу, построив себе землянку, питаясь грибами, ягодами, кореньями.

А был и у них свой дом, свое хозяйство в славном городе Киеве. Рядом с домом помещалась мастерская. Глава семьи, известный в Киеве старый мастер стекла, руководил работой. А сыновья изготовляли стеклянные браслеты, яркую стеклянную поливу для глиняных игрушек.

Старый мастер обучал не только сыновей, но и внуков своему прекрасному ремеслу. Семья жила зажиточно. Все в городе уважали мастера и его трудолюбивых детей. Шел 1240 год.

Полчища татаро-монголов под водительством хана Батыя два года назад разгромили болгарское государство, опустошили Рязанскую и Владимиро-Суздальскую землю и повернули на юго-восток.

Их привлекали богатые «грады русские», как писал древний летописец. Особенно Киев манил к себе Батыя. Да и не удивительно! Слава о величественном городе, о его несметных сокровищах прошла по всем странам.

И вот осенью 1240 года Батый начал осаду Киева. Татаро-монголы расположились у стен города огромным, шумным табором. Они жгли костры, пели разгульные песни, плясали... До слуха киевлян доносилось ржание коней, лязг оружия, рев верблюдов.

Смертельная опасность нависла над городом.

Люди прощались друг с другом, ожидая смерти.

До декабря простояли полчища Батыя под Киевом. А в один пасмурный декабрьский день тысячи огромных камней обрушились на ворота города, на его деревянные стены.

Это Батый начал штурм Киева. Но нелегко дался Киев татаро-монголам: яростно защищали свою родину киевляне, бились на остатках крепостных укреплений.

Но город спасти им не удалось.

Враги ворвались в Киев. И здесь началось кровавое избиение ни в чем не повинных беззащитных жителей.

Многие пытались спастись, укрывшись в храмах. Но опьяненные кровью воины Батыя нашли несчастных и здесь...

Величественная столица Руси превратилась в руины. Город словно вымер, затих, немногие уцелевшие от татарского разбоя прятались в лесах. Оказались среди них и мастера стекол.



Имущество их было разграблено. Но они унесли с собой талантливые руки и изобретательный ум.

А этого оказалось не так уже мало. Вскоре в южных лесах России задымились маленькие глиняные печи, установленные в деревянных шалашах.

Это были тайные стекольные мастерские, прозванные гуттами. Здесь продолжало совершенствоваться мастерство русских стеклоделов.

К такой-то вот лесной гутте и пробирался бородатый путник со своим сыном.

И хоть умер старый мастер стекла в дни татарского штурма, но дети и внуки его берегли славу киевских стеклоделов.

Забравшись в лесную глухомань, они построили избу, установили в ней печь и начали варить стекло.

Песок приносили в мешках с днепровских берегов; соду, краски добывали крестьяне ближайших деревень.

В дымном полумраке гутты работали от зари до зари. Низкая кровля гутты словно давила, угнетала, прижимая к земле, напоминая, что надо таить свою работу, что не смеет еще русский мастер разогнуть спину, вздохнуть полной грудью и порадоваться чудесным вещам, которые выходят из-под его рук.

А вещи получались поистине чудесные!

Это были выдутые кувшины, кальяны с позолотой, потешные сосудики в виде птиц или зверей.

Старшие в семье возились у жаркой печи. Женщины раскрашивали посуду, наклеивая на нее цветные стеклянные жгуты или расписывая ее масляными красками.

Чаще всего это были веселые изображения смешных чудовищ или яркие цветы — синие, желтые, красные на фоне больших зеленых листьев.

Работы хватало даже детям. Они растирали краски, приносили в гутту песок из лесных хранилищ, складывали готовую посуду.

И даже после освобождения Русской земли от ига татаро-монгольских орд гутты, обосновавшиеся в южных лесах, долгое время продолжали существовать.

В течение многих столетий изделия южнорусских стеклодувов вывозились в Москву, Ригу, Румынию и Германию.

Они продолжали работать и выпускать прекрасные вещи даже в семнадцатом веке, когда в России появились первые стекольные заводы: в пустоши Духанино под Москвой, в селе Измайлове, а затем и под Петербургом (так раньше назывался Ленинград).

Теперь это кажется удивительным, но первые российские заводы не могли выдержать конкуренции лесных гутт. Заводам приходилось выпускать такие же потешные кувшинчики в виде медведей, зайцев или птиц, раскрашивать графины и кальяны такими же яркими красками, чтобы их заводские изделия были похожи на те, которые делались в гуттах. Иначе их не покупали.

Так мастерство древних киевлян-стеклоделов продолжало жить и развиваться, радуя людей чистотой и богатством красок, блеском прозрачного стекла и прекрасными формами кувшинов, ваз и бокалов.

ДВЕ ТЫСЯЧИ СТО ВОСЕМЬДЕСЯТ ЧЕТЫРЕ ОПЫТА

Август 1750 года был на редкость теплым. Солнечные дни следовали один за другим.

Об этих днях великий русский ученый и поэт Михаил Васильевич Ломоносов написал такие стихи:

Прекрасны летни дни.
Сияя на исходе, богатство с красотой
Обильно сыплют в мир.

Читая эти строки, можно подумать, что их автор бродит по саду, наслаждается ароматом уходящего лета и любуется созревающими плодами.

Но, знакомясь с биографией Ломоносова, мы узнаем, что именно летом этого года он целые дни проводит в своей лаборатории. Здесь теснота, дым. Пылают жаром несколько печей. В воздухе стоит тяжелая пыль от растираемых в ступках различных порошков. Стены и потолки закопчены.

Семь лет добивался Ломоносов постройки лаборатории. Семь лет воевал он с невежеством тех людей, которые считали желание Ломоносова иметь лабораторию простой прихотью.

А когда он наконец добился своего, работа в лаборатории поглотила его целиком. Он составил себе строгий план, требовавший напряжения всех сил.

Мечтой Ломоносова было создать цветное стекло для мозаичных картин.

Во времена Ломоносова такие картины богатые русские вельможи привозили из Италии. Ломоносов с нескрываемой завистью рассматривал искусную работу итальянских художников. Он знал, что мозаика была очень развита в Киевской Руси. В молодости он даже побывал в Киеве. И, кто знает, может быть, уже тогда зародилась у него мечта воскресить забытое искусство...

«Найдутся в России люди, способные снова постичь это национальное русское мастерство»,— думал он.

Итальянцы были в те времена лучшими мастерами мозаики, но они держали в тайне свои способы работы.

Ломоносов разглядывал стеклянные кусочки, тысячи их оттенков.

Как химика его интересовала тайна состава цветных стеклянных осколочков.

Он мечтал открыть эту тайну и самому изготовлять такое стекло.

Как поэта и художника его увлекала мысль создать картины, не уступающие по красоте итальянским.

И вот Ломоносов закрывается в своей лаборатории. Он проделывает тысячи опытов по изготовлению цветного стекла. Он взвешивает составные части, подбирает их в различных комбинациях, изучает влияние температуры.

Дни бегут за днями. В журналах, которые ведет ученый, появляются все новые и новые записи.

Ничто не страшит его: ни жара, ни дым, ни копоть.

Он тревожится лишь о том, чтобы не испортились в этой обстановке его разноцветные смальты.

А они у него получаются изумительные! Он сам писал о них так: «превосходное зеленое стекло травяного цвета, весьма похожее на настоящий изумруд», и «другое зеленое, приближающееся к аквамарину», «стекло цвета печени», и «превосходного мясного цвета», и «бирюзовое», и много-много других оттенков и цветов.

Смальты Ломоносова были ярче и по окраскам богаче итальянских.

Но это еще полдела! Требовалось найти и разработать способ шлифовки и полировки стеклянных кусочков, из которых будут составляться картины; затем надо было подобрать мастику, чтобы скреплять их, и, наконец, самому попробовать свои силы в качестве художника-мозаиста. Ведь в то время Россия не имела еще мастеров мозаики.

Задача была не из легких. Что мог взять Ломоносов за образец в своей работе? Несколько итальянских картин — и только! Но ведь они не могут рассказать мастеру, как ему, складывая кусочки стекла, добиться большей выразительности.

Ломоносов начал все же с того, что сделал копию итальянской мозаичной иконы. Работа удалась. И он подарил ее императрице Елизавете.

А в рапорте, который он представил, было написано, что в этой картине «составных кусочков поставлено более четырех тысяч, а для получения составов выполнено две тысячи сто восемьдесят четыре опыта».

Все эти четыре тысячи кусочков стекла были сделаны Ломоносовым собственными руками. Помощников

ему милостиво разрешили взять только теперь, когда первая работа была выполнена. Трудно было лишить его права заниматься мозаикой. Даже те, кто относился к затее Ломоносова с недоверием, признали, что его настойчивость, трудоспособность и талант дали свои плоды.

В лаборатории Ломоносова появились два мальчика-помощника. А он в это время уже мечтал о больших масштабах работы. Он знал, что сможет работать не хуже, а лучше итальянских мастеров.

И он обратился в правительство с просьбой разрешить ему организовать завод по изготовлению мозаики.

Значение мозаичных картин представлялось ему огромным. Он мечтал прославить ими величие родины. Изобразить лучших полководцев, подвиги русских людей.

Они «ветхой древности грызенья не боятся!..» — говорил Ломоносов о мозаичных картинах. Они сохранятся в веках и донесут до потомков «геройскую бодрость» изображенных лиц.

А много ли нужно, чтобы организовать пошире это дело? Несколько тысяч рублей, помещение и небольшое количество (всего шесть!) помощников.

Ломоносов разработал смету стоимости цветных стеклянных составов, содержания людей, помещения. Он указал, что нашел способ, по которому «весьма ускорена может быть» мозаичная работа.

Работая над созданием мозаики, Ломоносов не ограничивался только ею. Он изучал все, что касалось цветного стекла.

До него многочисленные русские фабрики изготовляли только простое белое, зеленое и синее стекло.

В своих рапортах Ломоносов утверждал, что, если ему разрешат построить завод, он будет выпускать не только мозаику, но и различные другие изделия из цветного стекла.

Их теперь привозят к нам из других стран на многие тысячи, говорил Ломоносов, а разве мы сами не сможем готовить стеклянные бусы, бисер, стеклярус?.. Разве мы не могли бы изготовлять посуду любого цвета, крупную и мелкую, прозрачную и непрозрачную? Материалами наша родина очень богата... есть в ней и пески превосходные, и свинец для хрусталя, и сода. А поташа так много, что за границу его вывозят. Стыдно нам не иметь своего налаженного производства стекла.

После многих переговоров Ломоносов получил наконец разрешение строить стекольную фабрику. Немало трудов ушло на выбор места. Но и этот вопрос уладился. Место оказалось удачным — около устья многоводной реки Рудицы, по соседству с превосходным лесом. Топливо было, таким образом, под руками, а песок тоже находился в нескольких километрах.

Ломоносов вычертил проект. И строительство стекольной фабрики в деревне Усть-Рудица началось. Ломоносов сам руководил всеми работами. Он построил кирпичный завод, на котором изготовили и обожгли пятьдесят штук кирпича.

Возить кирпич издалека Ломоносов считал трудным и бессмысленно дорогим делом.

На Рудице была возведена плотина, выстроена водяная мельница. На ней установили три колеса. Одно приводило в движение лесопильные рамы. Другое колесо двигало дробилки, в которых размельчались материалы для варки стекла. Третье колесо двигало тяжелые жернова. Здесь мололось зерно — готовилась мука рабочим фабрики.

Механизация, введенная Ломоносовым, была большой новостью. В ней отразилось и его желание облегчить тяжелый труд человека, и стремление ученого к совершенствованию всякого дела, за которое он брался.

Фабрику поставили небольшую. Но в ней было сложено десять печей. В них предполагалось проводить варку различных стекол. Особое помещение построили для шлифовальщиков, граверов, мозаистов. Неподалеку от фабрики находилась кузница, где чинились выдувальные трубки, изготовлялись формы для литья посуды.

Ломоносов полюбил свое детище. Его мечта осуществилась. Теперь он мог развернуть работу над цветным стеклом и любимой мозаикой. Не личное обогащение интересовало его. Это был прежде всего патриот своей родины и большой ученый. Ему хотелось принести пользу родной стране, избавить ее от ввоза стеклянных изделий из-за границы. И, кроме того, здесь, на фабрике, он мог продолжать изучение стекла. Никто до него этим не занимался. Стекло, изобретенное тысячи лет назад, было достоянием ремесленников, художников. Ломоносов был первым ученым, стремившимся постичь тайны этого материала.

Изучая стекло, он открыл много нового, нашел способы улучшить его качество.

В этом человеке сочетались химик и поэт, художник и историк, метеоролог и общественный деятель. Разнообразие его знаний, интересов и увлечений сказалось и на отношении к стеклу.

Начав с копирования итальянской иконы, Ломоносов вскоре создал самостоятельные мозаичные портреты Петра I, Елизаветы, Екатерины II. И эти работы были настолько хороши, что Итальянская Академия художеств избрала Ломоносова своим почетным членом.

Но работа художника-мозаиста не мешала серьезным исследованиям Ломоносова-химика. А изучение стекла способствовало развитию фантазии поэта.

Постигая тайны стекла, Ломоносов написал поэму «Письмо о пользе стекла».

В поэтических строках этого «Письма» было много умных, тонких наблюдений, неожиданных мыслей, и, хотя они написаны старинным языком, на котором теперь никто не разговаривает, стихи эти и сейчас интересно читать. Они помогают с большим вниманием и интересом отнестись к такой на первый взгляд обычной вещи, как стекло.

Ломоносов восхищается и красотой стеклянной посуды, значением стекла в изготовлении научных приборов; особенно восторженно говорит он о том, как прекрасно, что дома наши имеют застекленные окна:

Когда неистовый, свирепствуя, борей
Стисняет мраком нас в упругости своей,
Великой не терпя и строгой перемены,
Скрывает человек себя в толстые стены.
Он был бы принужден без света в них сидеть
Или с дрожанием несносный хлад терпеть,
Но солнечны лучи он сквозь стекло впускает
И лютость холода чрез то же отвращает.
Отворенному вдруг и запертому быть —
Не то ли мы зовем, что чудеса творим?

ЧЕРТОГ НЕ ЧЕРТОГ, А ДВОРЕЦ ХРУСТАЛЬНЫЙ...

То, о чем будет рассказано в этой главе, произошло в Ленинграде, в этом прекрасном городе, где издавна умели ценить свойства стекла и изготовлять из него самые различные изделия.

Когда началось в Ленинграде строительство метро, группа архитекторов предложила одну из станций сделать всю из стекла: стены, потолок и даже колонны.

— Как?! — удивлялись некоторые их затее.— Колонны из стекла? Где же это видано! Колонны делают из чугуна, бронзы. Делали их деревянными и покрывали плитками малахита... Нет, нет! Стеклянные колонны — вещь ненадежная, рискованная...

— Так, по-вашему, значит, стекло годится только для производства стаканов и бутылок? — горячились архитекторы.

— Нет, отчего же,— возражали им.— Мы знаем, что египтяне, да и многие другие народы древности изготовляли из него украшения, облицовывали стеклянными плитками стены домов, но колонны...

— А вы забыли о стеклянной колонне в финикийском храме бога Мельксарта? Впрочем, зачем нам забираться в такую глубь веков? Можно найти примеры более близкие — из истории нашего, отечественного стекла...

И энтузиасты стекла начинали приводить одно доказательство за другим. Они вспоминали о колоннах из розового стекла, украшавших Зимний дворец, о прозрачных колоннах Екатерининского дворца в городе Пушкине. Кто-то из присутствующих при этом споре рассказал об одном интересном известии, которое он прочел в старых петербургских газетах.

Это произошло сто лет назад. В Петербурге в то время выступала знаменитая балерина Тальони. Ставился спектакль «Дева Дуная». Отец балерины, балетмейстер Тальони, решил обставить спектакль своей дочери как можно богаче. Для одной из сцен он заказал стеклянные колонны. Они были так красивы, что газетные отзывы о балете посвящались не столько искусству актеров, сколько описанию этих колонн. Кто же их сделал? Может быть, Тальони купил их в каком-либо дворце или музее? Может быть, он заказал их заморским мастерам стекла? Нет! Эти колонны изготовили на скромном петербургском заводе. Этот завод когда-то находился вблизи Петербурга, а в конце восемнадцатого века его перевели в Петербург. И в истории русского стеклоделия он играл большую роль. Здесь работали изумительные мастера.

Не только колонны для балета Тальони прославили их. Еще в начале прошлого века русский царь решил сделать подарок персидскому шаху. И вот на петербургском заводе изготовили удивительную по красоте вещь. Это было ложе из голубого и прозрачного хрусталя, а вокруг него девять хрустальных фонтанов.

— Да. Если вспомнить старину, так многое можно назвать,— возражали противники стеклянных колонн.

Участники спора наперебой начали вспоминать о хрустальных люстрах Петергофского дворца и Эрмитажа, Александровского дворца в городе Пушкине и Останкинского музея. Ведь все эти изумительные вещи выполнены мастерами восемнадцатого века!

— А все хрустальные сокровища Русского музея! — напомнил кто-то.— А рюмка из стекла, в которую помещалось два ведра вина! Ее, кажется, сделали на подмосковном Измайловском заводе. Знаем мы и о стеклянных колоколах, которые изготовляли для особого фонтана. Они были разной величины — от самого маленького до огромного — и звенели от струй воды, ударявшихся об их стенки... Да, все это было, и все в прошлом. Восемнадцатый, девятнадцатый век... А теперь? Где они, эти мастера?

— Как — где? А кто в 1939 году изготовил четырехметровый фонтан для Нью-Йоркской международной выставки? Разве не советские мастера стекла? Этой вещью любовались все посетившие выставку. Его легкая гнутая чаша была сделана из чистейшего прозрачного стекла. Из хрустального основания словно вырастала позолоченная решетка. Все это производило незабываемое впечатление.

А вспомните вазы для цветов, выполненные советским скульптором Мухиной, художником Успенским. Синие, бесцветные, молочные, новые по форме, глубокие по цвету... Ведь все это сделано теперь, в наше время, на вновь возродившемся Ленинградском заводе художественного стекла.

И разве не блестящим доказательством большого мастерства советских стеклоделов является Московское метро! Его люстры и торшеры, мозаичные панно, витражи и стеклянные раковины — стенники...

Наконец, вспомните вазу, изготовленную в 1949 году Ленинградским заводом художественного стекла. Она

хранится в одном из московских музеев. Над ней потрудился целый коллектив. Здесь были и архитекторы, и скульпторы, и стеклодувы, и ученые. Всего тридцать пять человек. Сколько труда, выдумки и таланта вложено в ее создание! Вес вазы — тысяча двести пятьдесят килограммов, высота — три с четвертью метра, а выглядит она легкой и воздушной. Она составлена из двухсот шести отдельных частей, но они так искусно соединены друг с другом, что их не отличишь.

Хрустальные лепестки на вазе искрятся, живут, сверкают всеми цветами радуги. Большие листья замыкают низ вазы. А вверху из нее поднимаются алые знамена, тоже сделанные из стекла. Они светятся, переливаются, словно трепещут на ветру. Вокруг расположились скульптуры из стекла...

Торжественная, праздничная вещь!

Так неужели, имея такой опыт в производстве стеклянных произведений искусства, мы не построим колонны в Ленинградском метро?

И вот станция «Автово» построена.

В огромном зале стоят сорок хрустальных колонн. От них исходит тихий сказочный свет. Форма их необычна. Внизу они узкие. И постепенно расширяются кверху. Глядишь на них, и кажется, что слушаешь музыку, светлую, радостную, уходящую все выше и выше. А по колоннам тонкой гравировкой сделаны рисунки. О суровых и мужественных годах войны напоминает содержание этих рисунков. Мы видим советских воинов, защищающих Ленинград...

Но все это позади: война, блокада, разруха. Радуйтесь, люди! Радуйтесь, берегите мир! Берегите красоту, созданную с такой любовью!..

Вот о чем поют каждому входящему в станцию «Автово» светящиеся колонны, и стеклянные потолки, и темно-красные стеклянные чешуйки, покрывающие стены.

«Дом не дом, чертог не чертог, а дворец царский или королевский, весь хрустальный, горит и сияет, а огня не видать, словно солнышко спряталось и откуда-то светит...» — так говорилось в старинной русской сказке.

Неподалеку от старинного города Владимира расположен на редкость приятный городок Гусь-Хрустальный.



Гусь-Хрустальный

ГОРОД СТЕКЛА

Двести лет существует этот городок, и двести лет носит он свое веселое и забавное имя. А почему его так назвали, никто даже из старожилов объяснить не может. Вернее сказать, объясняют по-разному.

— На нашей реке много гусей водилось,— рассказывают одни.— Охота гусиная была отменная. Вот и назвали реку Гусем. Когда же орловский купец Аким Мальцев построил тут завод хрустальной посуды, он велел повесить на воротах хрустальную фигурку гуся. Сиял этот гусь на солнце всеми цветами радуги, а купец ходил и радовался: «Вот, дескать, какие штуки изготовлять умеем». Так и пошло — «Гусь-Хрустальный» да «Гусь-Хрустальный».

Другие жители города оспаривают этот рассказ.

— Никакого гуся хрустального на заводских воротах

не было. А было вот что: на той же реке Гусь издавна помещался железоделательный завод. Хозяева ему были Баташевы. И звали тот завод «Гусь-Железный». Так вот, в отличие от «Железного» Мальцев назвал свой завод «Гусь-Хрустальный».

Какой из рассказов соответствует истине, трудно сказать. Но, как бы то ни было, живет своей особой жизнью этот старинный городок с прямыми, словно по линейке расчерченными, улицами, с одинаковыми домиками из красного кирпича, крытыми черепицей.

Бархатные сосновые леса окружают город. А тихая речка Гусь, давным-давно запруженная, образовала посреди города широкое озеро. Словно огромное хрустальное зеркало, оно отражает в себе опрокинутые деревья и молчаливые дома.

Неподалеку от озера — рынок, где торгуют сочными антоновками и владимирской вишней. Улицы зеленые, тенистые.

Здесь — на рынке и на улицах — можно услышать певучую речь, не похожую ни на речь москвичей, ни на произношение горьковчан или других близких к Гусь-Хрустальному городов.

Трамваев в городе нет. Автомобилей мало. Да и ездить на них особенно некуда. Город невелик. Весь его из конца в конец можно обойти за час.

Но впечатление, будто города этого не коснулась рука стремительного времени, только кажущееся.

Многое, очень многое здесь изменилось. Мне довелось некоторое время пожить в Гусь-Хрустальном, познакомиться с потомственными хрустальщиками, побывать у них в домах и послушать горькие воспоминания о старой, дореволюционной жизни рабочих хрустального завода.

— Эти вот кирпичные домики были не для нас строены...— рассказывал старый пенсионер, давно покинувший травильный цех, где проработал полвека.— В них начальство жило, всякие там конторские крысы, мастера познатнее. А нам, рабочему классу,— казарма. Показал бы тебе казармы, да нет их теперь — снесли... Дома новые понастроили. А то бы посмотрела. В одну казарму человек сто натолкают, каждой семье собачью конуру отведут. И живи! А не нравится — никто не держит. Ступай за шлагбаум!

На мой вопрос, что это значит, старик рассмеялся:

— Вот, оказывается, и понятия не имеешь. А дело-то страшное было...

Он рассказал, как всякого, кто «чем-либо не потрафил начальству, вышвыривали за шлагбаум». Попросту говоря, лишали жилища, заработка, гнали за пределы заводского поселка, где были установлены особые полосатые загородки. Они-то и звались шлагбаумом.

Что оставалось делать этим несчастным людям? Одни из них забирали своих ребятишек и уходили бродить из деревни в деревню в поисках счастья. Другие в надежде когда-либо вернуться к прежней работе строили землянки здесь же, на окраинах поселка.

Прошли годы, десятки лет, и бывший пустырь превратился в новый район поселка с печальными, убогими постройками и страшным названием «Вышвырка»...

Канули в невозвратное и «Вышвырка», и грязные казармы. Много новых домов выросло в Гусь-Хрустальном. Они похожи на тысячи других домов, выстроенных в советских городах, и решительно отличаются от старинных кирпичных домов, оставшихся здесь от прежних времен.

Надо признаться, что мне, приезжему человеку, с первого взгляда больше понравились старинные домики. Уж очень они забавны. Маленькие, словно игрушечные, с островерхими крышами и узкими, как бойницы, окнами, они сложены из аккуратных красных кирпичиков и похожи друг на друга, словно братья-близнецы.

Они выглядят как декорация какой-то пьесы, повествующей о старине.

— В том-то и дело! — рассмеялся один гусевский инженер, когда я поделилась с ним впечатлениями от их города.— Это вы правильно сказали: «декорация»! А жить-то в декорациях не очень удобно. Зайдите в такой игрушечный домик — и вы увидите, как там тесно, мрачно... Нет, я предпочитаю современную квартиру, с большими окнами, водопроводом, центральным отоплением...

Новые постройки растут в городе, и день ото дня все больше новых людей появляется на его улицах.

Это молодые специалисты: рабочие, инженеры, техники, приезжающие сюда со всех концов Советского Союза для работы на гусевских заводах стекла.

На одном, самом старинном, изготовляют хрустальную посуду. Другой завод носит имя товарища Дзержинского. Завод начал работать в 1929 году, и за это время он выпустил уже миллионы тонн листового оконного стекла, стекла для автомобилей, автобусов, троллейбусов.

Третий завод совсем молод. Он возник в годы Великой Отечественной войны. На нем изготовляют стеклянную ткань. И так же, как новые дома отличаются от старых, просторные цехи новых заводов с их новейшими машинами совсем не похожи на помещения хрустального завода, строившегося двести лет назад. Правда, и он значительно обновился, но кое-где еще сохранились старые, тесные помещения, полумрак, рассказывающие лучше всяких слов о том, как работали мастера стекла в старину.

У СТАРОГО МАСТЕРА

Многие гусевские хрустальщики утверждают, что являются потомками тех, кто еще в семнадцатом веке работал на первых стекольных заводах под Москвой, а затем перекочевал на фабрику Мальцева в Гусь-Хрустальный.

Они гордятся своей принадлежностью к роду потомственных стеклоделов. Да и, правду надо сказать, им есть чем гордиться. От дедов к отцам и от отцов к сыновьям переходило драгоценное умение выдувальщиков, граверов, художников.

Кое-кто из стариков еще работает на заводе.

С гордостью показывает старый мастер на один из изумительных бокалов, хранящихся в музее города.

Бокал украшен маленькой виньеткой, изображающей какое-то фантастическое чудовище с раскрытой пастью. Разъяренное, злое, оно беспомощно против лихого всадника с копьем в руке. Стройный конь тоже принимает участие в борьбе. Он копытами попирает чудовище. Глаза его горят. Грива распущена. Мимо этой вещи не пройдешь равнодушно — она приковывает внимание.

А дальше — работы самого мастера.

Вот ваза с изображением павлина. Гордая птица распустила свой хвост. Вокруг нее тропическая растительность — сочные листья, упругие плотные стебли.

На другом сосуде — таинственный подводный мир с водорослями и рыбками. Много посуды, изукрашенной узорами, взятыми у самой природы. Листья папоротника, земляники соперничают по своей красоте с прозрачным морозным рисунком.

Здесь, в музее, собрано все лучшее, что выполнено мастерами за двести лет существования завода. И все настолько красиво, что трудно словами рассказать о воздушности, блеске, звонкости и разнообразии форм этих чудесных вещей.

Многие из них побывали на выставках в Париже, Вене, Чикаго.

Сотни людей собирались около прохладных прозрачных ваз, словно выточенных изо льда. Любовались диковинными люстрами с звенящими подвесками. Рассматривали кубки, рюмки, блюда и бокалы, изрезанные глубокими гранями, смело пересекающими друг друга.

Старый мастер работает в небольшой комнате. Стол, на нем станок с вращающимся медным кругом, похожим на колесико, чистая тряпка — вот и все оборудование....

Он берет стакан и, склонившись над медным кругом, начинает по нему водить стаканом. Это все равно, как если бы мы рисовали, двигая не карандашом по бумаге, а, наоборот, бумагой по карандашу.

Вряд ли бы у нас получился сколько-нибудь интересный рисунок.

А у него получается! Вот появилась розочка, за ней лепесток, веточка, еще одна розочка... И вот уже весь стакан украшен матовым венчиком из цветов...

Взглянешь — как будто бы совсем просто... Мастер работает без напряжения. Минутами отрывает взгляд от колесика, улыбается собеседнику, шутит.

Но эта простота далась многими годами упорного труда, большой долгой учебой у старых, заслуженных мастеров.

АЛМАЗНЫЙ ЦЕХ

Так называют на хрустальном заводе большой зал с множеством станков, где работает целая армия молодых резчиков по стеклу.

Круги этих станков корундовые.

Большие и маленькие, они беспрерывно вращаются и жужжат, жужжат, будто цех наполнен множеством пчел.

Часами могла я стоять за спиной резчика и наблюдать, как острое, словно пчелиное жало, корундовое колесо врезается в стеклянную стенку вазы или графина, как на гладкой поверхности сосуда возникают трехгранные бороздочки.

Стоишь и не дышишь! Кажется, вот-вот стекло прорежется насквозь.

Но нет! Какое-то чутье подсказывает мастеру, когда надо остановиться.

Одна за другой возникают бороздочки на стекле. Одни из них тоньше, другие шире; одни обвивают весь сосуд, другие нанесены легкими штрихами.

Над вращающимся кругом зажжена яркая лампочка. Она освещает юное лицо работающего, напряженно сжатые губы, сдвинутые брови. Руки бережно держат стеклянный стакан, рюмку, вазу или кувшин.

Много раз я видела это. И никогда мне не надоедало смотреть! Да и как надоест, если на твоих глазах безжизненная гладь стекла вдруг оживает! Из хаоса борозд, штрихов возникает рисунок, тонкий, веселый, похожий то на легкую паутинку, то на восточные замысловатые арабески, то на льдистые узоры. А переведи глаза с сосуда на лицо резчика — и увидишь, какая радость светится в его глазах из-под насупленных бровей.

И хотя грани, нанесенные резчиком, еще мутные, матовые, но он-то знает: скоро они засверкают, как лучшие алмазы. Не зря зовут этих молодых людей мастерами алмазной грани, а весь цех — алмазным.

Но чтобы уловить момент, когда мутные матово-белые бороздочки заиграют, засветятся, отражая в себе солнечные лучи и бесчисленное множество раз преломляя их, надо спуститься в травильное отделение вслед за стеклянной посудой, которую туда уносят.

...Под вытяжным колпаком расположены две ванны. В одной — смесь серной и плавиковой кислоты, в другой — вода.

Мастер-травильщик одет в высокие резиновые сапоги, резиновый фартук и большие резиновые перчатки.

Он перекладывает принесенную ему посуду в плетеные металлические корзинки и начинает их «купать», попеременно окуная то в воду, то в смесь кислот. По пятнадцать-двадцать раз проделывает он это с одной и той же корзинкой.

Нелегкая у него работа!

Но вот травление закончено.

Посуда в плетеных корзинках освежается струей воды, бегущей из крана. А затем, чистая, сверкающая алмазными гранями, бережно расставляется на столе контролера.

Кажется, ничего не может быть прозрачнее и прекраснее этих изящных рюмок, ваз, тонких стаканов.

Но контролер придирчиво разглядывает их на свет. И... находит изъяны. Там грань на вазе плохо протравилась. В другом месте пятнышко жира попало на прозрачную стенку и стекло мутновато...

Я долго смотрю на все эти стаканы, рюмки, розетки, высокие вазы и резные кувшины и думаю о том, как много труда вложено в каждое это изделие.

Оно перебывало в десятках рук! Стоя у раскаленных печей, его выдували стеклодувы, постепенно охлаждали в особых печах, огранивали на жужжащих корундовых кругах. Наконец, над ним трудился мастер-травильщик.

И вот они стоят, эти вещи, преображенные человеческим трудом. Иные из них так тонки и прозрачны, будто сделаны из чистых капель росы. На других сияет легкая изморозь. Так и хочется положить горячую руку на этот прохладный рисунок, да боязно, чтобы не растаял. А задень всю эту красоту, и серебряный звон наполнит комнату. И долго в воздухе будет звенеть тонкая, хрустальная песня о верных глазах и умелых руках талантливых мастеров алмазной грани чудесного стекла.

РИСОВАНИЕ КИСЛОТОЙ

В нашем представлении цветной рисунок создается карандашом, масляной или акварельной краской. А вот в Гусь-Хрустальном есть цех художников, на столах у которых ничего этого не увидишь. И все-таки они создают удивительно красивые цветные рисунки на стекле.

Один молодой художник показал мне вазу с портретом девушки. Смущаясь, признался он, что собирается

жениться на этой девушке и в свободное от работы время готовит ей свадебный подарок.

Было отчетливо видно, что портрет не нарисован, а как будто естественно возникает из самого стекла.

Как же сделан этот портрет? Выполнение его требует не только художественного вкуса и умения рисовать — надо овладеть особой техникой травления стекла.

Для такого рисунка нужно подготовить и сосуды совсем особые: состоящие из двух, а то и трех слоев цветного стекла.

Но об этом заботится стеклодув. Сначала он выдувает шарик из обычного прозрачного стекла. А его помощник в это время выдувает другой шарик — цветной. Оба эти шарика еще мягкие и легко вдавливаются один в другой. Стенки цветного как бы охватывают стенки прозрачного, и иногда сверх двух слоев надевается еще и третий, цветной слой.

Только после этого мастер-стеклодув придает изделию нужную форму.

Остывший трехслойный кувшин, ваза или чаша попадают к художнику. Вид у изделия пока малопривлекательный. Задача художника — вдохнуть в него красоту.

Он смотрит на форму, на цвет и думает о том, какой рисунок больше всего сюда подойдет.

Решив этот вопрос, художник начинает работать.

Перед ним набор тонких кисточек и флакон с лаком. Он набрасывает контур будущего рисунка и весь его покрывает темным лаком. Но это еще только подготовка.

Теперь надо переодеться и идти вниз. Художник натягивает на руки резиновые перчатки, закрывается большим резиновым фартуком и отправляется в травильное отделение. Здесь начинается главное.

Надо осторожно нанести на вазу плавиковую кислоту. Плавиковая кислота — злейший враг стекла. Она разъедает его. Вот почему плавиковую кислоту держат не в стеклянной посуде, как все другие кислоты, а в парафиновой или свинцовой.

Художник водит влажной кистью по всей поверхности вазы и наблюдает, как постепенно разъедается верхний цветной слой и из-под него выглядывает другой.

А под лаком верхний слой остается нетронутым. В этом можно убедиться, смыв лак. Но ведь это еще не рисунок, а всего лишь плоский цветной контур.

Много раз повторяет эту операцию художник, нанося поочередно лак и кислоту, пока ему не удается создать глубокий нежный рисунок с тонами и полутонами.

И на вазах будто вырастают фиалки, золотистые лепестки подснежников, гроздья алых вишен или чистые розы.

Чаще всего художники-травильщики делают свои рисунки выпуклыми, подвергая действию плавиковой кислоты всю поверхность стекла.

А иной раз они поступают наоборот: закрывают воском или лаком всю вазу и выцарапывают тонкий штриховой рисунок. Тогда кислота разъедает лишь незащищенные штрихи. И на цветной вазе появляется просвечивающий, прозрачный узор. Много прекрасных ваз, украшенных таким способом, создано художниками гусевского завода. И не только гусевского!

Есть и другие заводы в нашей стране, на которых искусные мастера готовят художественную посуду. Ее можно увидеть в музеях, в магазинах, где продают стеклянные изделия.

А может быть, и у тебя дома стоит такая вазочка для цветов или кувшин для воды. Береги эту вещь. На ее изготовление потрачено много сил, времени и таланта.

В ГОСТЯХ У СОСТАВИТЕЛЕЙ СТЕКЛА

На столе стоят две красивые вазы. Одна, прозрачная, вся изрезана глубокими гранями. Солнечные лучи дробятся в гранях, превращаясь в множество фиолетовых, синих, зеленых и красных огоньков. Другая, молочно-белая, не хуже. На матовом фоне тепло алеют два выпуклых мака. Они просвечивают и блестят так, будто в вазе прячется зажженная лампочка.

А между вазами аккуратно разложены горсточка песка, пакет с содой, кусок мела и доломита, кристаллы марганцевой руды, порошок селитры, борная кислота...

— Посмотрите, это я приготовила для нашей беседы,— сказала мне молодая красивая женщина, которая руководила на хрустальном заводе цехом, где изготовляют смесь для варки стекла.

Мысль ее стала мне сразу ясна. Маленькая выставка материалов, из которых варят стекло, рядом с сияющими кувшинами... Это было очень наглядно.

— Я могла бы положить здесь еще и другие материалы,— сказала она.— Например, без которых не сварить хрустального стекла,— окись цинка или окись свинца, различные красители: хромпик, окрашивающий стекло в цвет зелени; медный купорос, дающий голубую окраску; окись кобальта, от которой стекло становится синим-синим.

Но, мне кажется, и этого достаточно, чтобы понять величие чудесных превращений, какие происходят при варке стекла.

И когда на следующий день мне предстояло пойти на завод имени Дзержинского, я решила на этот раз начать с составного цеха.

Найти его было нетрудно. Прямо от склада к нему тянулась транспортерная лента, несущая белый песок. Можно было пойти за ней и, проследив путь песка, попасть в цех.

Среди различных сортов стекла, изготовляемых современными мастерами, есть и такие, в которых кремнезем уже не играет главной роли: он успешно заменяется другими веществами. Однако для большинства обычных стекол песок — главная составная часть.

Промытый и высушенный, он поступает на сита, где на одном квадратном сантиметре сто восемьдесят одно отверстие. Пройдя через такое сито, песок становится похожим на белоснежную пудру. Но и в таком виде он еще не пригоден для варки стекла. В нем спрятаны мельчайшие, не видимые глазу крупинки железа.

Чтобы очистить песок от этих крупинок, к ситу приставлены два магнитных листа. Они стоят как два молчаливых стража. К концу смены крошечные иголочки железа, извлеченные из песка, покрывают всю поверхность листа, и он делается похожим на густую щетку. А очищенный песок, как и другие материалы, плывет по транспортерной ленте к бункеру.

Бункеры — это большие металлические ящики. Они помещаются на втором этаже цеха. Через пол от бункеров тянутся в первый этаж широкогорлые металлические воронки с дверцами. То и дело под эти дверцы подъезжают вагончики-весы. Они устроены так, что на них можно и взвешивать материал и перевозить его.

Вот такой вагончик остановился под бункером № 1. В нем находится сульфат. Открывается дверца бункера,

и в вагончик побежала белая струйка порошка. Как только стрелка весов показала нужное количество, дверца захлопывается, а вагончик отправляется к следующему бункеру за песком, содой или доломитом.

Наконец он нагружен всем необходимым. В нем, как в слоеном пироге, лежат пластами вещества, из которых будет сварено стекло: самый толстый — слой песка, второй поменьше — соды, еще меньше — известняка, доломита. И совсем понемногу других добавок: сульфата, пегматита.

Теперь все это надо тщательно перемешать. Чем лучше будет перемешана смесь, тем лучше будет стекло.

Для этого вагончики один за другим подъезжают к огромной машине, которая помещается на возвышении. Называется эта машина смесителем. У смесителя огромный ковш, похожий на большую зубастую пасть. Вагончики, как юркие механические слуги, беспрерывно питают своего ненасытного «повелителя».

За один прием ему надо обработать, перемешать девятьсот пятьдесят килограммов «пищи».

Вот он и ворочается, сердито грохоча и отдуваясь так, что в воздухе стоит мелкая душная пыль.

Людям здесь почти не приходится бывать: всю работу выполняют машины.

Когда перемешивание заканчивается, к металлическому чудовищу подплывают другие вагончики. Механически наполняясь перемешанной смесью, они отправляются дальше, чтобы закончить свой путь у раскаленной стекловаренной печи. Здесь они высыпают свое содержимое и возвращаются той же дорогой обратно.

СТЕКЛЯННАЯ РЕКА

Что было бы, если бы эту печь увидел древний египтянин, варивший стекло на костре? Этот вопрос невольно возник у меня, когда я стояла перед огромным сооружением, высота которого не меньше трехэтажного здания, а ширина более сорока метров.

Да какая же это печь?! Это скорее большущий дом, помещенный в еще большем доме — в цехе.

Древний мастер стекла бежал бы, наверное, в суеверном страхе подальше от этого злополучного места, зажав голову руками и шепча молитвы, решив, что пе-

ред ним жилище самого бога огня. И вряд ли можно было бы объяснить ему, что в этой печи варится стекло, то самое стекло, которое почти шесть тысяч лет назад изобрели его предки.

Конечно, все это совсем не похоже на древние костры, глиняные горшки и сковороды, которыми пользовался в своей работе египетский мастер. Но если бы он все же решился заглянуть в современную печь, то увидел бы чудесное зрелище.

Правда, для этого ему пришлось бы надеть синие очки, иначе свет печи ослепляет.

А защитив глаза, можно увидеть на дне печи широкую стеклянную реку. Раскаленные стенки печи, словно крутые белые берега. А над самой рекой, почти касаясь ее, бушует пламя. Длинные огненные языки лижут светящуюся поверхность, а она невозмутимо движется все вперед и вперед.

Вот оно — сердце завода! Здесь происходит то главное таинство, ради которого построен весь завод.

В смеси грубых материалов природы происходят сложные химические превращения.

Долго могли бы лежать смешанные между собой сода, песок, известь, доломит, если бы не действие высокой температуры.

Но жар в печи так силен, что он расплавляет все, попадающееся ему на пути. Полторы тысячи градусов! Железо в такой температуре стало бы мягким, как воск; обычные кирпичи, из которых построены наши доменные печи, превратились бы в жидкость. Поэтому стекловаренная печь сложена из совсем особых кирпичей. Им не страшен жар в полторы тысячи градусов. Они могут выдержать и больший: тысячу семьсот, тысячу восемьсот градусов. Их называют динасовыми и шамотными. Немало веков прошло, пока люди научились изготовлять такие кирпичи. Ведь для них и материалы нужны были особые. Пришлось изучить и проверить сотни сортов глины, обследовать множество горных пород, построить мощные заводы с прессами, дробилками и огромными машинами.

Но ученые и сейчас продолжают работать над тем, как бы получить материалы, еще более устойчивые против высокой температуры.

Даже динасовые и шамотные брусья (каждый тол-

щиной в полметра), которыми выложены стенки, потолок печи, бассейн с движущимся расплавленным стеклом, постепенно разрушаются, не выдерживая постоянного общения с таким жарким пламенем.

Нетрудно догадаться, что смесь песка, соды, извести, доломита, загруженная в эту раскаленную печь, не может оставаться неизменной. До того, как все эти вещества лежали где-то на складе, и даже в тот момент, когда их перемешивали в смесительной машине, связь между отдельными частичками песка или между частичками соды была очень крепкой: сода оставалась содой, песок — песком, доломит — доломитом. Но, попав в жаркую печь, частички песка начали отделяться друг от друга, так же как частички соды. Связь между ними распалась. Теперь уже в смеси не найдешь соды или извести, песка или доломита. Частички, которые их составляли, подгоняемые нестерпимым жаром, беспорядочно движутся, сталкиваются друг с другом, соединяются, сплавляются, образуя совершенно новые вещества.



В этом и заключается химический секрет варки стекла.

Новые вещества, которые при этом образуются, называются силикатами.

Но жидкие силикаты еще не стекло. Из них надо удалить все пузырьки газов, сделать жидкость более вязкой, остудить ее и превратить в прозрачный твердый стеклянный лист.

И вот представь себе реку, протекающую одновременно как бы в разных частях света. Начало ее лежит в пламенной зоне, в царстве огня. Здесь становится все жарче и жарче, пока стеклянная река постепенно не сделается прозрачной.

Пройдя эту самую знойную часть своего пути, светлая река попадает в более «прохладный климат».

В «прохладном климате» тоже еще достаточно жарко. Здесь температура — тысяча градусов. Но исходит она не от печи: жар отдает сама стеклянная река. Движение ее замедляется. Она делается вязкой и похожа теперь на блестящий загустевший мед.



Красная, отяжелевшая, она выползает из печи в виде широкой ленты огненного теста. Русло, по которому она движется, чуть наклонно. Стеклянная река ускоряет свой бег, но в самом начале ее нового пути встречается препятствие.

Это препятствие — находящаяся по соседству с печью прокатная машина. У нее два больших беспрерывно вращающихся вала. Между ними небольшое отверстие, двадцать — двадцать пять миллиметров шириной.

Вот в это-то отверстие между валами и предстоит пройти стеклянной реке. Горячая масса протискивается сквозь узкую щель и, незаметно для глаз наблюдателя превратившись в прозрачную стеклянную ленту, все бежит и бежит вперед.

Пойдем вслед за ней. Транспортер уносит ее от прокатной машины в длинную электропечь. Здесь стеклянная лента снова проходит через несколько «климатов».

При входе в печь ее встречает жара в шестьсот восемьдесят градусов. Дальше становится чуть прохладнее: температура падает до шестисот — пятисот пятидесяти градусов. Еще дальше путь стеклянной ленты лежит в более «холодных» зонах печи, где «всего лишь» четыреста двадцать градусов тепла. И, наконец, когда она уже выходит из печи, температура ее падает до шестидесяти градусов тепла.

Для чего же понадобилось пропускать стекло через все эти температурные зоны? Не проще ли было бы сразу остудить его?

Проще-то проще, но такое стекло тут же может потрескаться. Это произойдет потому, что верхние слои остынут быстрее, чем внутренние. На стекле образуется как бы холодная корочка, покрывающая горячую сердцевину. А ведь известно, что охлажденные тела сжимаются, а подогретые — расширяются. Вот и получится, что расширенная горячая сердцевина стекла будет давить изнутри на холодную корочку и в конце концов разорвет ее. Стекло потрескается.

Чтобы предотвратить это, все стеклянные изделия охлаждают не просто на воздухе, а в особых обжиговых печах. Такие печи имеются и в цехах, где изготовляют посуду. Заглянешь в печь, а там на транспортерной ленте переезжают с места на место стаканы, вазы, кувшины. Они движутся от более горячих зон печи к более холодным.

Так и наша стеклянная река. Вот она выползла из туннельной печи. Там она постепенно остывала и теперь может продолжать свой путь. Но тут ее ждет еще одно препятствие. На этот раз оно невелико: это всего лишь ролик из твердого сплава. Он быстро скользит по всей ширине стеклянной ленты. Раз! И от нее отрезан большой лист. Еще одно мгновение, новый взмах ролика — и еще один лист отделяется от бегущей полосы стекла. Один за другим возникают стеклянные листы. Казалось бы, работа закончена. Бери стекло и вставляй его в окно... Но нет! Здесь, на заводе, такое стекло называют сырым.

Его надо отшлифовать, отполировать. И тогда оно станет прекрасным, как свет солнца; чистым, как ключевая вода; прозрачным, как весенний воздух.

Способ получения стеклянных листов из остывшей стеклянной реки не единственный.

Интересную машину изобрел бельгиец Фурко. Особенность этой машины в том, что она подхватывает жидкое стекло и тянет его прямо вверх на пять метров. Чтобы проследить за ним, надо подняться по очень жаркой лестнице в верхние этажи цеха. Здесь остывшая стеклянная лента разрезается на прозрачные листы.

Этот способ применяется на многих заводах нашей

страны. А вот стеклянную реку, свободно текущую и превращающуюся в стеклянные листы высокого качества, можно увидеть пока только на заводе имени Дзержинского.

Пойдем же за ней и дальше.

БЕЗЛЮДНЫЙ ЦЕХ

На всем длинном пути стеклянной реки — от знойной печи до аппарата, разрезающего ленту на листы,— почти не встречаешь людей. Кажется, будто машины сами «знают», как надо себя вести.

И вот мы в цехе, где шлифуют и полируют стеклянные листы. Огромный, очень светлый и чистый зал тоже выглядит безлюдным. Вдоль всего зала выстроились два ряда подвижных чугунных столов. Над ними на металлических балках подвешены станки.

Помещение наполнено шуршанием, плеском воды, приглушенным дыханием двигателей.

Вся работа здесь производится автоматически. Вот длинная рука гигантского крана протянулась к транспортеру, который принес в цех стеклянные листы. Ей предстоит перенести стеклянный лист с транспортера под шлифовальные станки.

Как же это сделать? Люди взяли бы лист с двух сторон за края и так бы понесли.

Кран поступает иначе. К его «руке» прикреплена рама с несколькими большими резиновыми присосками. Прикасаясь к поверхности листа, они увлекают его за собой. Стекло словно прилипает к резиновым присоскам и покорно поднимается вверх.

В это время ему подготавливают удобное ложе. На крайнем чугунном столе раскладывают мокрую мягкую байку, разгладив все складочки на ней. Плавно опускается стеклянный лист на подготовленную для него подстилку. И только тут резиновые присоски отпускают его. Кран отправляется за новым листом.

Затем края стеклянного листа густо смазывают влажным гипсом, прикрепляя стекло к столу.

Снаряженный таким образом стол отправляется путешествовать. Он пройдет под шлифовальниками, и каждый из них поработает над поверхностью прикрепленного к столу стеклянного листа.

Подвешенные над столами шлифовальные станки похожи на сказочных зверей, которые однообразно приседают и выбрасывают вперед свои большие лапы. Плотно прилегают плоские шлифовальники к стеклянному листу. Между стеклянным листом и шлифовальником беспрерывно льется струйка воды, в которой находятся мелкие песчинки.

С помощью этих песчинок сдираются со стекла все неровности, бугорки, пятнышки. Песчинки делаются все мельче и мельче, по мере того как стеклянный лист вместе со столом передвигается от одного станка к другому.

Все чище и ровнее становится поверхность стеклянного листа.

Вслед за ним едут другие листы на своих столах. И кажется, будто бежит сплошная стеклянная лента.

И на противоположной стороне зала работают полировочные станки. Особые механизмы переводят к ним столы со шлифованными стеклянными листами. И снова бегут они один за другим.

Полировочные станки «обуты» в войлок самого лучшего сорта. Полировка производится не мокрым песком, а красным, мелким, как пудра, порошком окиси железа. Называют его крокусом.

Мягкий войлок и тонкий крокус придают поверхности стеклянного листа гладкость и блеск.

Но пока обработана только одна сторона листа. Вторая, прилипшая к мокрой байке на чугунном столе, осталась неровной, шероховатой. Надо и ее сделать такой же красивой.

И вот в конце длинного ряда полировочных станков все начинается сначала. Снимается гипс. Рама с резиновыми присосками подъезжает к стеклянному листу, поднимает его, переворачивает и укладывает необработанной стороной вверх. Женщины-работницы прикрепляют его к чугунному столу новыми порциями гипса.

И снова отправляются столы один за другим, подставляя стеклянные листы сначала под лапы шлифовальников, а затем и полировальников.

А над станками во втором этаже цеха есть небольшая комната. Ее стены завешаны бархатными занавесками.

Здесь прохлада и полумрак. В полумраке отчетливо

виден ряд зеленых огоньков, которые выстроились на большом щите.

Лампочки на этом щите в точности повторяют расположение станков в цехе.

Все они спокойно горят, пока работают станки. Но вот погасла одна лампочка. А повыше зажглась другая, красная. И тут же вспыхнула на щите яркая надпись: «Воздух!» или другая — «Смазка!»

Так и кажется, что задохнувшийся станок кричит снизу: «Я задыхаюсь! Дайте мне воздуха!», «Смажьте меня поскорее!»

В комнате у стола сидит девушка. Пожалуй, трудно назвать столом этот блестящий металлический ящик с множеством рычагов, кнопок, стрелочек. Здесь — пульт управления.

Девушка регулирует работу сложных машин.

Щит с лампочками рассказывает ей обо всем, что делается в первом этаже цеха. Тревожные надписи докладывают о неполадках, которые она тут же исправляет, повернув тот или иной рычажок на пульте управления. Она добавляет воздуха «задохнувшемуся» станку, ускоряет или замедляет движение станков.

Иногда девушка снимает трубку телефона и негромко отдает распоряжение:

— Подойдите к столу номер семнадцать. Ослабла смазка.

И кто-то, не видимый нам, очевидно, тут же выполняет приказание девушки. Тревожная надпись на щите гаснет.

Автоматический цех — детище нашего времени. И детище даже немного устаревшее. Два молодых советских инженера изобрели еще более совершенную конструкцию станков для шлифовки и полировки стекла.

В чем же их особенность?

Прежде всего они отличаются внешне: занимают в три раза меньшую площадь. Под ними нет движущихся чугунных столов. Стеклянный лист переходит от одного станка к другому без помощи стола. Станки как бы свободно передают его «из рук в руки», шлифуют и полируют стекло сразу с обеих сторон. Не требуется больше закреплять стекло гипсом. Еще меньше людей стало в цехе, а работа производится во много раз скорее.

Безлюдный цех. Умные машины, которые сами раз-

резают, шлифуют и полируют стекло. Огромная стеклянная река, свободно текущая и постепенно застывающая... Все это достижения нашего времени.

Не удивительно ли? Искусные стеклоделы прежних веков выдували изящные бокалы, умели вырезать на стекле всевозможные узоры, изготовляли разноцветные сосуды, где сквозь один цвет проступал рисунок другого цвета. Делали из стекла причудливые дорогие вещи. А простого стеклянного листа изготовить не умели!

— А знаете ли вы, сколько всего выпускается в нашей стране листового стекла? — спросил молодой инженер, показывающий мне цехи завода.

Пришлось признаться, что этого я не знаю.

— Огромные количества! Я как-то занялся на досуге подсчетами... И, знаете, получилось нечто грандиозное! Если бы собрать все листовое стекло, изготовленное только в нашей стране за годы пятилеток, то можно было бы построить стеклянный мост шириной в два метра и такой длины, что его хватило бы от Земли до Луны... Здорово! Да?.. Наше время,— продолжал он,— мне кажется, надо считать началом новой истории стекла. Ведь механизированные методы выработки — революция в стекольном деле!..

Он горячо говорил об исполинских современных печах, которые способны вместить в себя до тысячи тонн расплавленной массы и принимают целый железнодорожный состав материалов: песка, извести, щелочи; о шлифовально-полировальном цехе, где машины весом в сотни тонн выполняют тончайшую работу с точностью до нескольких долей миллиметра...

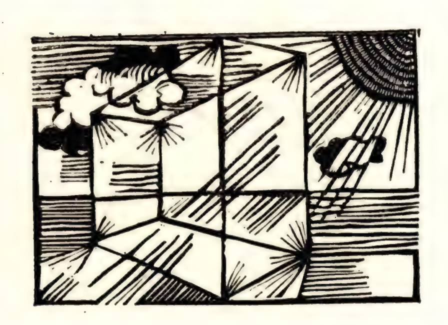
— Наши рабочие представляются мне новыми Гулливерами в городе великанов! — закончил инженер.

Внимательно слушая его слова, я думала о том, что люди, работающие на современном стекольном заводе, действительно похожи на Гулливеров в городе великанов.

Но если Гулливер, попав к великанам, был беспомощен, как ребенок, то наши Гулливеры здесь хозяева.

Это они пустили в ход умные машины и управляют чудовищным огнем печей, сложными химическими превращениями, которые в конце концов приводят к образованию таких сказочных количеств чистого и прозрачного стекла, какие и присниться не могли самому лучшему мастеру прошлых веков!

**В древнем Риме жил
один опытный старый мастер.
Он славился тем,
что знал различные секреты
изготовления стекла.**



Легенда и действительность

О ЖЕСТОКОМ ТИБЕРИИ И СЛАВНОМ ИЗОБРЕТАТЕЛЕ

Однажды мастер пришел в императорский дворец и сказал, что просит его принять. Римом в то время правил жестокий император Тиберий.

Низко поклонившись императору, мастер поставил перед ним стеклянную чашу.

Тиберий небрежно посмотрел на нее и пожал плечами.

— Я не нищий, чтобы есть из такой чаши! — сердито сказал он.— Если бы ты хотел приготовить подарок своему государю, то хоть бы потрудился как следует. Сделал бы покрасивее... Унеси эту дрянь!

И он велел подать себе еду на золотом блюде, чтобы показать жалкому стеклоделу, как богат римский император.

Но мастер стекла не был смущен.

— Ты прав, государь мой,— ответил он,— чаша скромна на вид. Но... не все то золото, что блестит. Прими мой подарок и ты не раскаешься. Чаша эта сделана из стекла, которое не бьется!..

При этом мастер, подняв свое изделие над головой, бросил его к ногам императора. Чаша звякнула и покатилась под кресло.

Тиберий вскрикнул от неожиданности. Но когда смиренный стеклодел поднял с пола удивительную чашу и стоял, склонив голову в ожидании императорского слова, Тиберий нахмурился. Помолчав некоторое время, он махнул рукой, приказывая мастеру удалиться.

А ночью к несчастному изобретателю ворвались слуги императора. Они заковали его в кандалы и увели в тюрьму. Наутро изобретатель был казнен.

Его мастерскую разрушили, а чашу выбросили вместе с мусором.

Почему Тиберий так жестоко обошелся с изобретателем? Может быть, его, как и многих невежественных людей, страшило все новое, необычное. Оно казалось ему признаком сверхъестественного могущества. А мог ли грозный император допустить, что кто-то в его стране обладает большим могуществом, чем он сам — римский император!

Но такова легенда.

Трудно сказать, как она родилась. Скорее всего, в этой легенде отразилась вековая мечта человечества преодолеть главный порок стекла — его хрупкость. Сделать стекло небьющимся! Разве это не то же самое, что сделать сталь мягкой, как шелк, или зажечь воду?..

СТЕКЛЯННЫЕ «БУТЕРБРОДЫ»

Сила науки в том, что она стремится преодолеть непреодолимое. Так было и со стеклом. Долгие века ученые искали способы победить его хрупкость.

Случалось ли тебе видеть в автобусах или троллейбусах стекло, покрытое мелкими трещинками?

В окно, наверное, попал камень. Оно разбилось на множество кусочков. Но они все держатся на своем месте, не падают. Почему же это?

А потому, что это стекло сделано как бутерброд. Между двумя стеклянными листиками вложен прозрач-

ный целлулоид. Он приклеен к стеклам особым прозрачным клеем.

Чгобы целлулоид лучше пристал к стеклу, «бутерброд» упаковывают в резиновый мешок, из которого выкачивают воздух. Затем подготовленные таким образом мешки подвергают сильному давлению в особых аппаратах, которые называются автоклавами.

Так как в мешке воздуха нет, а снаружи давление усилено, стекло и целлулоидная пластинка плотно соединяются между собой. Никаким усилием их не разъединить!

А если сделать стеклянный «бутерброд» не из двух слоев, а из пяти и между ними проложить целлулоид, то его не только камнем, но даже пулей не пробьешь. Такие многослойные стеклянные «бутерброды» сослужили большую службу на войне: их использовали в танках, в самолетах, в автомобилях.

Но и у этого стекла оказались недостатки: целлулоидная прослойка со временем портилась, делалась мутной — стекло теряло свою прозрачность.

Пришлось подумать над изобретением других способов сделать стекло небьющимся.

В одном из цехов стекольного завода я видела, как на большой лист стекла бросили чугунный шар. Шар этот весил килограмм. Его бросили сначала с высоты в несколько сантиметров, потом подняли на полметра, затем и на целый метр.

А он, словно резиновый, отскакивал от стекла, не принося ему никакого вреда. Что же это за стекло?

Его готовят совсем особым способом. Сначала стеклянный лист помещают в электропечь, где он равномерно и сильно нагревается.

И тут же, прямо из печи, его так же равномерно охлаждают.

Такая процедура закаляет стекло. Оно делается упругим, крепким, как сталь. Его так и называют — «сталинит».

«Ну вот,— думали стеклоделы, научившись изготовлять сталинит,— уж лучше этого стекла трудно что-нибудь найти! Выдерживает любой удар. Не бьется, не мутнеет...»

Но вскоре и сталинит забраковали. Это сделали авиаконструкторы.

— Да,— сказали они,— сталинит прекрасен, спорить не станем, но для самолетов он не годится! Ведь стекло в самолете должно не только пропускать свет, но и служить броней. Сталинит придется для этого делать очень толстым, а это утяжелит самолет...

— Вы дайте нам такое стекло,— обратились авиаконструкторы к химикам,— чтобы оно было прозрачное, как воздух, крепкое, как сталь, и легкое, как дерево.

ВОЗМОЖНО ЛИ ЭТО?

Да. Возможно. Чтобы приготовить такое стекло, не нужны ни жаркие печи с температурой в полторы тысячи градусов, ни выдувальные машины, ни огромные шлифовальные и полировальные станки.

Изделия из этого стекла получаются сразу гладкими, блестящими, словно их полировали.

Поэтому из такого стекла делают разные красивые вещи: шкатулки, люстры, чернильные приборы, пуговицы, броши, статуэтки и много других нарядных вещей.

Это удивительное стекло можно обтачивать на токарном станке, сверлить, пилить, строгать рубанком, склеивать...

И не только красивые, но и полезные вещи изготовляют из этого нового вещества.

Оно обладает такими свойствами, каких не хватает нашему старому знакомому стеклу.

Например, новое гораздо прозрачнее. Если поставить вплотную друг к другу много обычных стеклянных листов, сделав из них целую стену метровой толщины, свет, проходящий сквозь эту стену, будет зеленоватым, и читать при нем невозможно.

А если такую же стену сложить из нового стекла, свет останется чистым, ясным. Садись и читай!

Больше того, в комнате, застекленной таким стеклом, можно загорать. Оно пропускает ультрафиолетовые лучи — те самые, которые влияют на нашу кожу, делая ее темной.

Как хорошо! В больницах, где находятся больные, которых нельзя выводить на воздух, можно загорать прямо в палатах.

Есть у этого нового стекла, изобретенного современными химиками, и другие замечательные свойства.

Я видела у одного инженера в комнате занятное приспособление. Через всю комнату от одной стены к другой был протянут длинный стеклянный трос. На одном его конце — электрическая лампочка, а из другого выходит свет. Он падает на стол круглым светлым пятном, как от лампы. По стеклянному тросу, словно по проводу, прошел свет.

Но необходимее всего это новое стекло оказалось для строительства самолетов.

В нем сочетались все те качества, которых требовали авиаконструкторы: легкость, прочность и особая прозрачность.

Может быть, не совсем правильно будет называть его стеклом.

По своему составу оно ничем не напоминает обычное, тысячелетиями знакомое людям стекло.

Новое стекло называют органическим. Его молекулы состоят из углерода, кислорода, водорода.

А старое?

За всю его тысячелетнюю историю оно никогда не имело такого состава. Поэтому и свойств таких не имело.

Чтобы изготовить органическое стекло, не нужно добывать песок, известь, соду и прочие вещи, употребляющиеся в стекловарении.

Его делают из воздуха, воды и тех газов, которые получаются при перегонке нефти.

Но было бы неправильным понять все сказанное так: захотел кто-нибудь получить кусок стекла, смешал воду, воздух и нефтяные газы — и... вот тебе органическое стекло!

Долгий путь превращений должны пройти эти вещества. Много надо поработать химикам, пока из-под их рук выйдет скромный лист органического стекла или даже маленькая пуговка из этого же стекла.

А тому, кто будет наблюдать на заводе органического стекла работу химиков, покажется, что здесь все делается само по себе, что люди, в сущности, только дежурят у больших закрытых сосудов.

Главные химические таинства действительно скрыты от глаз человека.

Тем удивительнее, что химики безошибочно ими управляют. Они строят молекулы нового вещества, за-

ставляя каждый атом в молекуле занять строго определенное, отведенное ему место.

Они заставляют атомы перебираться из одной молекулы в другую, меняться внутри молекулы местами, группироваться в нужных химику количествах.

Эти мельчайшие невидимые частички вещества покорно подчиняются воле человека.



На одном уральском заводе, где изготовляют органическое стекло, мне показывали большие баки. На них были нарисованы стеклянные кости и череп и написано: «Яд!».

— Вот здесь ацетон,— сказали мне,— а здесь синильная кислота...

В воздухе стоял резкий запах, и слышалось журчание воды.

— Ацетон и синильная кислота соединяются вместе и получается...

— ...Органическое стекло! — обрадовалась я.

Надо мной посмеялись:

— О нет! До него еще далеко! Пока получаем только промежуточное химическое вещество, которое еще надо обработать серной кислотой, чтобы отнять от него воду. Вот мы и отнимаем. А потом обратно прибавляем ее и получаем новое промежуточное вещество, а затем третье, четвертое и наконец...

— ...Органическое стекло! — воскликнула я.

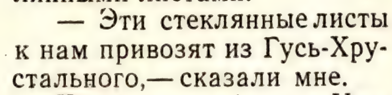
— Нет, все еще не оно! А вот что...

Меня повели в другой цех, где работали девушки в белых халатах.

Над каждой из них висел большой белый мешок, наполненный — чем бы вы думали? — воздухом! Самым обыкновенным чистым воздухом. Дело в том, что к рабочему месту каждой девушки подходит металлическая трубка. Из нее льется прозрачная жидкость, которая

имеет резкий запах и очень вредна. Чтобы девушкам легче дышалось во время работы, повешены эти мешки с дополнительным чистым воздухом.

Работа девушек внешне очень несложна. Они направляют прозрачную струю в маленькую щель между двумя обыкновенными стеклянными листами.



— Эти стеклянные листы к нам привозят из Гусь-Хрустального,— сказали мне.

Как приятно было на Урале увидеть старых знакомых! Так вот, оказывается, еще какую роль выполняют гусевские стекла! Они помогают рождению совсем молодого органического стекла.

Струя прозрачной жидкости, направленная девушкой, равномерно растекается по всему пространству между стеклянными листами, склеенными между собой со всех сторон.

Похлопав по этому странному «бутерброду», словно любовно напутствуя его в путь-дорогу, девушка принимается за изготовление следующего. А готовый уходит в нагревательную печь.

Температура в ней невысокая. Всего пятьдесят градусов. Но этого достаточно, чтобы дня через три-четыре жидкость затвердела.

После того как весь «бутерброд» остынет, стеклянные листы раздвинут, и между ними окажется прозрачный блестящий лист органического стекла. Этот лист гораздо более светлый. Он не имеет никакого оттенка и так блестит, словно его отполировали.

Можно было бы не отправлять прозрачную жидкость в печь, а оставить ее стоять на свету. Он влияет так же, как тепло.

Молекулы, из которых состоит эта прозрачная жидкость, обладают чудодейственной способностью.

Они могут сцепляться друг с другом, как бы нани-

зываясь одна на другую, как бусины, и так крепко соединяются, что из многих маленьких образуется одна гигантская молекула — молекула-великан!

Вот из таких-то молекул-великанов и состоит органическое стекло.

Это стекло можно отлить в виде большого льдистого бруска и потом выточить или вырезать из него любое изделие.

«Так что же,— спросит читатель,— органическое стекло пришло на смену старому стеклу и, значит, тому пора на покой! Значит, жизнь его кончена?»

Нет, это не так: не везде и не во всем органическое стекло может заменить старое. Жизнь обоих будет развиваться, не мешая друг другу. И простое и органическое стекло будут еще долго служить человечеству.

ПРОГУЛКА В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ

Дорогой читатель! Не думай, пожалуйста, что в этой главе я собираюсь нарисовать тебе фантастические картины будущего. Моя задача скромнее. Я хочу рассказать еще об одном заводе Гусь-Хрустального.

Здесь нет ни громадных цехов, ни мощных станков, ни больших печей. Все здесь миниатюрное и как бы соответствует той тончайшей продукции, которую получают.

Попробуй разделить один человеческий волос на тридцать волосков. Возможно ли это? Такой тоненький волосок, пожалуй, окажется невидимым! Он будет в пять раз тоньше паутинки!

Не удивительно ли, что такие ниточки на заводе изготовляют из стекла?

Люди давно мечтали о том, чтобы вытянуть из стекла тонкие нити. Египтяне в древности даже пытались это сделать. Но работали они вручную. Инструментом служил густой гребень. Разогретая мягкая стеклянная палочка расчесывалась гребнем. Получались довольно толстые стеклянные нити. Ими украшали кувшины, флакончики, вазы.

Египетские нити по сравнению с теми, какие получают на гусевском заводе, похожи на канаты.

Здесь «толщина» волоконца такова, что его можно

рассмотреть только при очень ярком освещении! Трудно поверить, что оно сделано из стекла.

Как же изготовляются такие волокна?

Процесс внешне очень прост. Из горячего стекла очень хорошего сорта заготовляют много шариков величиной с орешек.

Этими стеклянными орешками загружают маленькие электропечи, похожие на квадратные воронки. На дне каждой печи имеется платиновая лодочка. А в лодочке множество крохотных отверстий.

Когда стеклянные шарики расплавятся, в эти отверстия начинают вытекать тончайшие стеклянные струйки. Они стремительно движутся, скручиваясь все вместе в ниточку более «толстую».

Электропечи находятся во втором этаже цеха. А стеклянная нить почти невидимыми струйками убегает вниз через отверстие, сделанное в полу цеха.

В первом этаже установлены большие диски. Их здесь называют бобинами.

На эти-то бобины и наматывается тонкая стеклянная ниточка.

Особые механизмы заставляют их вращаться со скоростью тысяча восемьсот метров в минуту. Это быстрее, чем полет пули!

А свойства у стеклянной нити совсем особенные.

Прежде всего, она очень легкая: нитка длиной в километр весит меньше одного грамма. И при такой легкости она очень прочна: на бечевке толщиной полсантиметра можно подвесить груз в полторы-две тонны. Из этих нитей изготовляют прекрасные, похожие на шелк ткани.

На заводе имеется ткацкий цех. Он ничем не отличается от обычного ткацкого цеха любой фабрики, где делают шелк или ситец. Целые рулоны голубоватой шелковистой ткани увозят из цеха на склады.

Вот собственно и все производство. Осмотреть его можно за два часа. Но значение его огромно!

Ткань из стекла! Не правда ли, даже сочетание слов звучит непривычно? А вот электротехники знают, что это незаменимый материал для изоляции. Стеклянная ткань не пропускает электричества. Она не горит в огне и не намокает в воде.

Стеклянное волокно получают не только тем спосо-

бом, который применяется на заводе Гусь-Хрустального.

На других заводах поступают иначе.

Струя жидкого стекла раздувается паром или сжатым воздухом. При этом образуются мелкие стеклянные волоконца, которые попадают на особый барабан. Внутри барабана воздух разрежен, поэтому волоконца прижимаются к стенкам барабана. Затем их покрывают специальной смолой и подсушивают. Волоконца склеиваются, и получаются «маты» — сплошные куски стеклянного волокнистого вещества.

Этими матами выкладывают стенки холодильных вагонов. Они не пропускают холода. Не пропускают они и тепла. Ими можно защитить паровой котел или трубы.

А знаете ли вы, как изготовляют стеклянную вату?

Расплавленное стекло вытекает тонкой струей на диск, сделанный из огнеупорного материала — шамота. Диск вращается с бешеной скоростью: он делает три тысячи оборотов в минуту. Струйка стекла разбивается на мельчайшие волоконца. Но волоконца эти не располагаются в определенном порядке, как при изготовлении матов, а взбиваются в виде ваты. Ею набивают матрацы, которыми так же, как матами, защищают стенки холодильников или паровых котлов. Из стеклянной ваты готовят особые фильтры, сквозь которые проходит воздух, но не проникает пыль.

Стеклянная вата задерживает звук, а это очень важно при строительстве больших жилых домов: с помощью стеклянной ваты можно сделать стены квартир звуконепроницаемыми.

Ткань из стеклянных нитей не разъедается кислотами, щелочами, костюм из нее защищает кожу от их действия.

Поистине волшебное вещество!

Легкое, прочное, хранящее тепло и холод, не боящееся огня и воды, не пропускающее звука и электричества...

Пока стеклянные ткани используют только в промышленности.

А разве нельзя представить себе эти ткани в быту?

Сколько красивых вещей можно сделать из них! Легкие шелковистые портьеры, абажуры, коврики...

Стеклянная ткань — одно из самых молодых стеклянных изделий. И впереди у нее большое будущее.

ЧУДЕСНЫЙ ДОМИК

Поезд из Гусь-Хрустального уходил на рассвете. В вагоне пахло яблоками, было тепло. И, утомленная бессонной ночью, я приготовилась отдохнуть. Но не тут-то было! Моим соседом по купе оказался подвижный, шумный человек с большой лысиной и короткими ручками. Он все время размахивал ими и что-то старательно втолковывал сухонькому старичку в ослепительно белой сорочке с украинской вышивкой.

Старичок, как потом выяснилось, оказался учителем географии владимирской школы. А шумный человек — представителем Гомельского стекольного завода.

После обязательного дорожного чаепития представитель завода достал из чемодана картонную коробку и, лукаво глядя, вынул из нее игрушечный домик.

Учитель вежливо спросил:

— Подарок детям?

— Нет, образчик возил показывать. Переговоры тут кое-какие ведем... Домик-то непростой! Возьмите-ка...

Каждый из присутствующих подержал домик в руках.

— Какой легонький! — удивился учитель.— Но он, кажется, не деревянный. Из чего же он сделан?

— Попробуйте догадаться!.. Опустите его на воду — он не утонет. Погрузите его на многие годы под воду — не сгниет. Напустите на него хоть полчище крыс — они не изгрызут его. Бросьте в огонь — не сгорит. Пулей не пробьете! А жить в таком домике превосходно! Зимой — тепло. Летом — прохладно. Вы хотите знать, из чего он сделан? Пожалуйста, приезжайте к нам в Гомель! Найдите механизированный стекольный завод. И там мы покажем вам всю технологию.

Представитель завода сиял от удовольствия. И нам не стоило большого труда уговорить его рассказать о материале, из которого сделан домик.

И вот что рассказал нам этот веселый человек, влюбленный в свое прекрасное дело.

Прежде всего он спросил, слыхали ли мы о том, что при варке стекла образуется пена. Так вот домик сделан из этой самой стеклянной пены... Рассказчик весело оглядел нас и, увидев недоумение на наших лицах, остался очень доволен и пояснил более подробно.

На Гомельском стекольном заводе готовят новый строительный материал — пеностекло.

Готовят его так. Весь стеклянный брак, который имеется на производстве, дробят в особых мельницах. Получают стекольный порошок. К нему прибавляют мелко измолотый кокс. И стекло и кокс должны быть так измельчены, чтобы просеивались через сито, в котором на один квадратный сантиметр имеется шесть тысяч отверстий. Смесь эту засыпают в стальные формы, внутри промазанные меловой обмазкой. Это делается для того, чтобы при нагревании пеностекло не прилипло к металлической форме. Формы помещают в печь. Когда температура в печи достигает семисот-восьмисот градусов, смесь вспенивается. И тут ее быстро охлаждают. Она так и застывает в виде пены. А если потом ее прокалить, получается вещество, с которым можно проделывать что угодно: пилить, сверлить, обрабатывать на точильном станке, вбивать в него гвозди, склеивать с гипсом, камнем, керамикой, металлом.

— Пеностекло, несомненно, один из строительных материалов будущего! — торжественно сказал представитель.— Ведь посудите сами: ни тепла, ни холода не пропускает, морозоустойчиво, звук задерживает, не подвергается действию микробов, легкое... Куда же лучше?!

У нас пока еще не так много заводов, выпускающих этот чудесный материал, но вскоре такие заводы будут построены во многих городах... А этот домик выточил один наш рабочий из куска пеностекла. Я в гости ездил в Гусь-Хрустальный и тут кое-кому похвалился нашими успехами. Пусть, думаю, тоже заинтересуются новым материалом. Время такое!..

Тысячи лет прошли с тех пор, когда забытый в веках мастер создал первое стеклянное изделие, но до сих пор не устарел этот чудесный материал. Его свойства еще не до конца исчерпаны. Каждый год приносит нам сведения о новом его использовании — в строительстве зданий и самолетостроении, в изготовлении посуды, предметов украшения, шелковых тканей.

И если кому-нибудь из прочитавших эту книгу захочется самому стать мастером-стеклоделом, поверьте, работы хватит! Может быть, вам даже удастся найти новое применение этому древнему, но вечно юному материалу — стеклу.

Волшебные руки труда и науки





**За стадом слонов гнались собаки.
Это длилось так долго,
что слонам надоело.
Как избавиться от назойливых
преследователей!**



Кто умнее всех на свете

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Самый старый слон (наверное, это был вожак) поднял хобот, сорвал с дерева ветку и начал отбиваться.

Глядя на него, и другие слоны подняли хоботы к деревьям. И вот уже десятки веток обрушились на лающую свору.

Собакам пришлось отступить.

Не правда ли, слоны повели себя очень умно?

А вот еще одна история — про маленькую умную осу. Она живет в Америке. Как и всякая мать, заботится о своем потомстве. Снесенные яички оса прячет под слоем земли. А для большей сохранности утрамбовывает землю камешком, который отыскивает поблизости.

Можно было бы рассказать еще немало других историй про сообразительных животных. Например, про обезьяну.

Над ее клеткой подвесили апельсин. Подвесили так высоко, что достать его рукой обезьяна не могла. В клетку положили палку. Может быть, обезьяна догадается ею воспользоваться?

Да. Обезьяна пустила в ход появившееся орудие. Но апельсин оставался недоступным. Долго бедняга трудилась, и все безрезультатно.

На следующий день в клетке оказалась еще одна палка. Эта была длиннее первой и пустая внутри. Обезьяна долго возилась с обеими палками. Она кидала их вверх, стучала ими по прутьям клетки, сердилась и в конце концов устала. Она села на пол, все еще держа палки в руках.

И тут произошло вот что. Обезьяна засунула одну палку в другую.

Может быть, догадалась, что так надо сделать?

А может быть, это произошло случайно? Но, как бы то ни было, обезьяна сбила апельсин.

Об уме животных много говорят и пишут. Возможно, они действительно умнее и сообразительнее, чем мы иногда о них думаем. И, конечно, надо изучать, стараться понять поведение животных.

Мы должны относиться к ним, как старшие относятся в семье к младшим,— любовно, внимательно, заботливо.

Но можно ли сравнивать разум человека с умом и сообразительностью животного?

Слон защитился от собак веткой, сорванной с дерева. Но он воспользовался ею такой, какой она была, ничуть ее не изменив.

А как бы поступил человек? Зная повадки собаки и более лютого зверя, он подготовится к встрече с нападающим врагом. Он выберет ветку покрепче, заострит ее, удобно приладит к руке, одним словом, превратит в настоящее оружие.

Всем известно, что бобры — строители. Но вот какой однажды проделали опыт с маленьким бобренком, рожденным в неволе. Когда он подрос и принялся точить зубы о прутья клетки, ему принесли «строительный материал» — куски стволов, ветки.

И бобренок, никогда не видевший воды, никогда не участвовавший в строительстве плотин, принялся резво заготовлять прутики и щепочки и на сухом полу клетки воздвигать плотину.

...Пчела старательно несет мед в соты, если даже в них срезана боковая стенка. Мед выливается наружу. Но пчела не понимает этой беды.

Так неразумно не поступит даже самый легкомысленный и беспечный человек.

Он не станет наливать воду в кадку без дна. И не построит плотину на суше.

Он понимает, что это бессмысленно.

Человек умеет оценивать свои поступки.

Его мозг развит лучше, чем мозг самых умных животных.

Потому-то именно люди, а не слоны, не огромные мамонты, не хищные тигры стали хозяевами земли.

Человек смело охотился не только на птиц и зайцев, волков и медведей. Обточив камень, изготовив себе тяжелую каменную палицу, он шел на самого крупного зверя — на мамонта. Побеждал в схватке с широкорогим оленем. Стал хитрее самой хитрой лисы, ловчее лани, мудрее мудрой змеи.

Все это удавалось ему потому, что у него был совсем особый — человеческий ум.

ГЛАВА ВТОРАЯ

Пока на земле было тепло, пока растения цвели и давали плоды, пока никто не знал, что такое «холодно», ум человека еще не проявился.

Природа давала пищу. Люди, как и все другие существа, охотились, собирали ягоды, съедобные корни, травы. Скрыться от хищников можно было на дереве, меж густой зелени.

Пока земля не оказалась покрытой льдом, никого не тревожило отсутствие жилья. Зачем человеку крыша над головой, каморка для сна и еды? Он может спать под любым деревом. Его дом — весь лес, где он охотится, весь берег реки, где он ловит рыбу.

Зачем ему отгораживаться от неба, от солнца и звезд, от лесных запахов?

В ветреные и дождливые дни можно собрать сучья, куски древесной коры, воткнуть их в землю, переплести ветками, проконопатить мхом, травой и за таким заслоном переждать непогоду.

Но наступили иные времена. Времена Большого Холода. Всю землю покрыл лед.

Сколько вымерло животных... Какие прекрасные деревья оказались похороненными под толстым слоем льда: кедры, магнолии, пальмы...

А как же люди? Казалось бы, их — голых, беззащитных — стужа должна сразить в первую очередь. Наверное, случалось им возвращаться с охоты с помороженными руками и ногами.

Пришлось думать о более надежной защите. Люди сообразили, что широкие лопатки мамонта можно превратить в стены и крышу. А из длинных костей сделать подпорки для крыши. Если к тому же прикрыть крышу мохнатой звериной шкурой и такие же шкуры положить на пол, получится отличное непродуваемое помещение.

Так был построен первый человеческий дом.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

В древней легенде рассказывается о морщинистых ладонях старой матери. Она брала в руки два камня и, ударяя один о другой, высекала искру. Потом раздувала из нее пламя. Она обучила этому искусству других женщин. Подарила каждой язычок пламени и велела спрятать его между ладонями.

В руках у женщин остался жить постоянный источник тепла. И они стали хранительницами самого большого богатства — хранительницами огня.

Наверное, на самом деле было не так, как рассказывает легенда.

Мы не знаем, кто первый высек искру из двух камней. Может быть, это действительно догадалась сделать старая женщина. А может быть, не она, а какой-нибудь мальчик, которого оставили на ночь у тлеющего костра. Его обязанностью было не давать огню погаснуть, исчезнуть. И он задумался над тем, как завладеть тайной огня. Он не хотел просиживать долгие ночи лишь для того, чтоб подбрасывать в костер сухой хворост.

Он перепробовал многие способы добычи огня. И наконец открыл его тайну. Высек первую искру.

Это было гениальное изобретение — не меньшее по значению, чем открытие атомной энергии.

Но познакомились люди с огнем задолго до того, как сами научились его добывать.

Это произошло еще до наступления Большого Холода.

Наверное, люди, как и другие живые существа, вначале боялись приблизиться к дереву, зажженному молнией. Синие огоньки, сами собой загорающиеся на болотах, казались им страшными.

Но были же и смельчаки! И однажды кто-то решительно подошел к пламени, погрел озябшие руки, а может быть, даже подобрал испекшийся в золе корень, съел его и рассказал своим братьям, что пламя — доброе, а корень, полежавший в нем,— необыкновенно вкусен.

Этот герой организовал группу смельчаков. Когда молния вновь пронзила и зажгла сухой ствол, люди подошли к огню, чтоб убедиться в его доброте и подружиться с ним.

Так союзником человека стал таинственный огонь, который для всех остальных жителей леса остался пугающим врагом.

Теперь предстояло научиться брать огонь в руки и приносить своему племени.

Люди тогда еще не жили оседло. В поисках пищи им приходилось кочевать.

Бережно собирали они тлеющие ветки, угли.

Нелегко было в постоянных переходах сохранять едва дышавший огонек. Это стало обязанностью женщин. Они знали — огонь требует пищи. Чтоб он не умер, в него надо беспрерывно подбрасывать хворост, шишки, кору.

А когда наступили сильные холода и все труднее стало находить сухие ветки, чтобы насытить ненасытное пламя, начали искать способ добывать огонь самостоятельно. И нашли!

В одной деревне
жила искусная рукодельница.
И была у нее большая деревянная
резная шкатулка.



Сказка о костяной иголке

Рукодельница хранила в шкатулке свой рабочий инструмент: вязальные крючки, спицы, шило, атласную подушечку, утыканную торчащими во все стороны иголками.

Подушечка эта была похожа на приготовившегося к бою ежика. И однажды воинственный характер этого «ежа» проявился с особой силой.

Произошло это вот как. В шкатулку незаметно для всех проникла гостья — длинная желтоватая палочка.

Никто не знал, как она попала в шкатулку и для чего она. А гостья скромно прижалась к стенке и не вступала в разговоры.

Но у тонких ловких иголок, как говорится, ушки на макушке. Одна за другой они повыскакивали из атласной подушечки, окружили непрошеную гостью и принялись рассматривать ту, которая была чем-то неуловимым похожа на них.

Они обнаружили, что один конец палочки заострен. На другом — светится отверстие.

Пожалуй, придется признать ее иглой... Но для какой нитки предназначено отверстие? Для шелка? Да в это ухо влезет толстая бечевка!!!

Смеялись даже спицы, даже вязальные крючки. Хотя им бы следовало быть добрее... Ведь у них нет колючего острия...

Но костяная иголка ничуть не обиделась и вот какую историю поведала обитателям деревянной шкатулки.

Костяная игла не помнила даже года своего рождения. Много веков прошло с тех пор, как добрые руки мастера выточили ее из оленьей кости.

Костяная игла говорила тихим голосом, не торопясь, как и полагается разговаривать тому, кто прожил на земле так долго.

Она рассказывала о работе древнего мастера, который решил изготовить новое орудие — иглу для сшивания меховых шкур. До этого шкуры просто связывались одна с другой при помощи сухожилий убитых на охоте зверей. Одежда получалась не очень удобная, плохо защищала от холода. Надо было что-то придумать...

И вот мастер взял крепкую оленью кость и принялся вытачивать из нее иглу.

Он проделывал это не на станке и даже не металлическим ножом. Он еще не знал, что на свете существуют металлы. Все его орудия — ножи, топоры, скребки — были сделаны из твердого камня — кремня.

Работа шла медленно. А пусть-ка попробует современный человек такими же инструментами проделать ее быстрее!

Конечно, современный человек знает многое, о чем древние охотники и не подозревали.

Он придумал машины, которые быстро выполняют за него самую трудную и тонкую работу.

Но разве это значит, что древние мастера были недостаточно ловкими и умелыми? А что касается терпения, то его надо было много... Ручное изготовление иглы двигалось медленно... Да к тому же у мастера были и другие заботы.

На многие сутки уходил он в тайгу выслеживать зверя. Но и про иглу не забывал.

Кость наконец превратилась в хорошо заостренную иголку. Теперь осталось просверлить отверстие. Пошло в ход кремневое сверло.

А пока мастер заканчивал иглу, женщины очищали внутреннюю сторону звериных шкур кремневыми скребками, мех расчесывали роговыми гребнями. Готовили они и «нитки» — высушивали и чистили жилы убитых на охоте животных.

В те времена каждый изготовлял себе одежду сам. По своему вкусу сшивал меховые шкуры различного цвета. Украшал их как хотел. Люди всегда заботились не только о том, чтоб одежда защищала от холода. Она должна быть красивой. Для этого служили камешки с отверстиями, куски янтаря, бусы из сланца, ракушки, зубы зверей, перья птиц...

Прочно пришить и ловко расположить все это было обязанностью костяной иглы...

Слушали ее молча. В этом молчании было много сочувствия и уважения.

Как же гостье удалось так долго прожить? Не сломаться, не испортиться?

И гостья продолжала рассказ. Это было еще при жизни молодой хозяйки иглы. Она шила, сидя на берегу озера, и нечаянно выронила иглу. Наверное, немало слез пролила... Шутка ли, потерять иглу, над которой столько трудился ее дед. А для иглы это оказалось спасением. Глина облепила ее со всех сторон, и так игла лежала долгие годы. Лишь много веков спустя огромный черпак вытащил костяную иглу вместе с водорослями и бросил на берег...

Человек, работавший черпаком, мог бы и расколоть хрупкое тело иглы. Он неосторожно колотил молотком по комку затвердевшей глины, служившей игле в течение тысяч лет колыбелью. Глиняный комок рассыпался, и иглу подхватила человеческая рука.

Несколько голосов обсуждали происхождение костяной иглы. А один из них произнес:

— Подарю-ка я эту древнюю иглу своей маме. Пусть полюбуется, чем раньше люди шили...

**Автомат... Какое знакомое слово!
И как много самых разных вещей
называют этим именем.**



Первый автомат

Телефоны-автоматы... Автоматы — продавцы железнодорожных билетов, открыток, конвертов, газет... Автоматическое ружье... Автоматические станки, которые приводятся в движение электричеством.

Например, ткацкий станок. У него с одной стороны устроена большая катушка с нитками — шелковыми, льняными или шерстяными. Если долго смотреть на крутящуюся катушку, то кажется, будто с нее сбегают тоненькие струйки. Это беспрерывно сматываются продольные нити.

Между нитями-струйками снует металлическая штучка, которую называют челнок. Она действительно имеет форму маленькой лодочки. Взад-вперед, взад-вперед стремительно бегает лодочка, продергивает поперечную нитку между продольными.

А с противоположной стороны станка выплывает широкая река готовой ткани. Она — эта река — сама собой наматывается на другую большую катушку.

Автоматический ткацкий станок дает ткани во много раз больше, чем старинные ручные. Одна ткачиха может обслуживать сразу несколько станков. Она ходит от одного к другому и посматривает, не порвались ли где ниточки — их надо быстро связать.

А вот в шлифовальных и полировальных цехах стекольных заводов работают автоматы, которые обходятся вообще без людей. Они как бы сами «знают», что им полагается делать.

...Безлюдные цеха, где работают автоматические станки... Целые заводы-автоматы, где почти не видно людей. Пройдешь по такому заводу, и кажется, что попал в царство, где действует особое племя стальных Гулливеров.

Мы живем в такое время, когда эти стальные существа все больше и больше заселяют сушу, океаны, воздух и даже космос.

Они зажигают огни на маяках, пекут хлеб, сортируют товары, управляют движением луноходов, океанских лайнеров, спутников Земли...

Сколько же их создано — этих «умных» машин, которые выполняют сложную, трудную работу!

Кибернетические машины производят сотни тысяч сложнейших расчетов, переводят с одного языка на другой.

Уже изобретены машины, принимающие экзамены у студентов, обучающие школьников иностранному языку или геометрии.

Изобретатели поручают автоматам все более и более сложные обязанности.

Но как бы ни были «умны» эти стальные существа, без человека они мертвы и бездеятельны. Человек распоряжается ими по своему усмотрению. Включает или выключает, когда считает нужным, обновляет или уничтожает устаревшие. Автоматы стали его помощниками.

А кто, где, когда сделал самый-самый первый автомат?

...Это было очень, очень давно. На земле еще не было ни городов с большими домами, ни заводов, ни железных дорог, ни автомобилей. Да и простых повозок еще не было.

Люди еще не умели выращивать хлеб. Жили в лес-

ных шалашах, сложенных из веток, или ютились в пещерах.

Главным их занятием была охота. Выносливость, терпение и большая наблюдательность требовались от охотника. Надо было изучать повадки зверей, птиц, рыб, насекомых.

Вот охотник заметил, что к вершине дерева или в расщелину скалы одна за другой летят дикие пчелы. Наверное, там скрывается их гнездо...

Притаившись, следит он за полетом пчел. А убедившись, что догадка его верна, с большим трудом пробирается к лакомому гнезду.

Не простое это дело!

Нужны ловкость, осторожность, хитрость... Иначе уйдешь без меда, к тому же искусанный жестоким пчелиным роем.

А легко ли стоять в холодной воде с вытянутым копьем, напряженно ожидая минуты, когда можно будет пронзить проплывающую мимо рыбу...

Еще труднее — охота на крупного зверя.

Тут уж в одиночку не пойдешь — охотились группами. По нескольку дней и бессонных ночей выслеживали и гнали добычу.

Но в те далекие времена, как и в наше время, люди были не все одинаковы. Одни — более сильные, другие — послабее. Одни — ловкие, другие — неуклюжие. Более проницательные, умные и, наоборот, не умеющие внимательно относиться ко всему, что их окружает.

И, как во все времена, появлялись среди людей изобретатели. Они были сообразительнее, настойчивее, наблюдательнее других. А может быть, их сердила необходимость так много сил и времени тратить на добывание пищи?

Вот рыболов стоит по колено в воде. Стоит и злится на холодную воду, на рыбу, которая ускользает от его копья.

Он мучительно думает — как бы это сделать, чтоб рыба сама, без его участия, стала его добычей?

Нельзя ли на ее пути поставить какое-нибудь препятствие?

Рыболов не раз видел, что в местах, где река зарастает водорослями, рыбы плывут медленнее, путаются в переплетенных стеблях растений.

И тут он начинает молить богов, чтоб они послали ему густую заросль. Пусть она по волшебству появится здесь и остановит, задержит рыбу.

Но боги не слышат его мольбы. И тогда, рассердившись, он начинает соображать, что, пожалуй, обойдется без их помощи.

Он научился добывать и обрабатывать растительные волокна, сплетать из них сеть и ловко прилаживать ее в рыбных местах.



А сам ждет, сидя на дне сухой лодки.

И вот как здорово получается! Сеть покорно делает свое дело. Через какое-то время рыболов обнаруживает в ней не одну, а десяток рыб.

Нам, людям второй половины двадцатого века, изобретение рыболовной сети не кажется значительным. Но какие приспособления для добывания пищи были тысячелетия назад?

Каменная дубинка, костяные и каменные стрелы, лук, копье... И, пожалуй, все! А тут какой-то хитроумный рыболов придумал сеть. И она сама ловит рыбу! Шутка ли!

Весть об этом изобретении разносится быстро. Кто-то умудряется сплести еще лучшую сеть. Кто-то другой использует сеть не только для ловли рыб. Он уже охотится и на птиц, загоняя их под сеть, прикрепленную камнями.

Проходит время. Сети становятся все совершеннее. Их делают такими крепкими, что можно ловить даже крупных животных.

И этот способ охоты сохраняется до наших дней. В Африке и теперь охотники устраивают полукруг из натянутых сетей и загоняют в него антилоп. В Борнео так ловят диких оленей.

Жестокое дело — охота! Кажется, какое надо иметь злое сердце, чтоб придумывать все новые и новые способы поймать животное, убить его!

Но для первобытных людей охота была единственным средством существования. В погоню за добычей их посылал голод.



Первобытные охотники знали: не принесут тушу медведя, козы или хотя бы зайца — останутся голодными малые детишки, старики, слабые женщины.

И хотя ночью хочется спать и не хочется шагать по болоту или дрожать от холода и страха где-то в темном лесу — охотник шел добывать пищу. Это его долг.

А мысль его не дремала.

«Как бы это заиметь помощника? — думал он. — Пусть бы этот помощник вместо меня находился тут в лесу, прислушивался к шагам зверя, цепко хватал его за лапу или шею и держал до моего прихода... Не плохо бы... А?..»

Охотник зябко ежился, вспоминая теплую шкуру, оставшуюся в его хижине...

Сейчас бы завернуться в нее с головой и спать, спать...

Мечтая о помощнике, охотник имел в виду не своих братьев, друзей или сыновей. Ведь они в таком же положении, как и он... Вот разбрелись по лесу и так же мерзнут... А может быть, им еще хуже... Они слабее, моложе, менее выносливы...

Нет! Помощника в охоте он сам должен придумать, изготовить и этим облегчить труд не только свой, но и всего племени...

Но кто научит? Кто подскажет?

У первобытного охотника была единственная учительница — природа. Она открывала человеку свои за-

коны и как бы говорила: «Делай, как делаю я, и добьешься успеха».

Внимательно и терпеливо обучался первобытный охотник. Он наблюдал закаты и восходы солнца, таяние льдов, бури, вырывающие с корнем деревья. Он видел, с какой силой катится под гору сваленный ствол, способный подмять самого мощного зверя. Знал, что отогнутая ветка дерева, если отпустить ее обратно, бьет наотмашь. А какую неожиданную силу таит в себе простая лесная яма... Даже слон, попав в нее, беспомощен...

Что, если вырыть такие ямы на звериных тропах? Можно попробовать также сделать западню, которая будет действовать не хуже падающего ствола или отогнутой ветки...

Но чтоб все эти приспособления работали успешно, надо было знать характеры и повадки зверей, тропинки, по которым они идут на водопой, их вкусы, отношение к тому или другому запаху.

Гордую рысь ловили в западню, которая придавливала лапу. Медведя заманивали запахом сладкого. Для жирафов и слонов рыли глубокие ямы, маскируя их ветками.

Эти звериные ловушки и были первыми автоматами в хозяйстве человека, они работали в отсутствие хозяина. А человек мог спать или сидеть с друзьями у костра, петь, рассказывать сказки.

К скалистому берегу небольшой речки подошла грузовая машина. Молодые люди, сидевшие в кузове, выбросили свои рюкзаки и тяжелые свертки.



Они пришли к нам из глубины веков

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Весело переговариваясь, молодые люди принялись устанавливать палатки, расчищать место для костра, протянули веревки для сушки одежды. Им предстояло прожить здесь целое лето. Это были ученые-археологи, люди беспокойного племени искателей и следопытов.

Что же ищут они здесь, на невзрачном берегу, среди камней и сосен? Какие сокровища надеются найти?

Для археолога любой древний черепок — сокровище!

Осторожно, словно хирург, вскрывающий живое тело, поднимают они верхние слои земли, зеленый дерн, слежавшийся песок, глину. В темной глубине археологи обнаруживают остатки человеческих жилищ, кости животных, копья, стрелы, иголки, бусы, битую посуду...

Все эти вещи рассказывают археологам о жизни людей далекого прошлого.

Работа у них кропотливая. Она требует сосредоточенности, внимания. Но и радость приносит немалую. Потому что случается сделать удивительные открытия.

Когда строили в Волгограде гидроэлектростанцию, рабочие, копавшие землю, наткнулись на полный набор литейных инструментов. А неподалеку обнаружили могилу мастера-литейщика.

Археологов пригласили посмотреть все извлеченное из земли. Они установили: мастер, могилу которого нашли, жил почти четыре тысячи лет назад.

Вот как бывает...

На берегу маленькой речки вскоре начнется строительство. И археологи решили опередить строителей. Прежде чем возведут новые здания, надо проверить: нет ли на этом месте следов старых жилищ или каких-либо орудий труда.

Работали они горячо, от зари до зари, и надежды их оправдались. Они откопали много вещей, которые рассказали о своих давних хозяевах.

Археологи установили, что вещами этими пользовались три, а может, и четыре тысячи лет назад.

Были здесь топоры, выточенные из блестящего зеленого камня, костяные ножи, стамески, сверла, чудом сохранившиеся рыболовные сети, к ним каменные грузила разной формы. Одни — продолговатые, с просверленными отверстиями или выдолбленными желобками. Другие грузила были сделаны из окатанного камешка, завернутого в бересту.

Археологи с интересом рассматривали костяные гарпуны — длинные палки с зазубринами. Они представляли себе, как древние рыбаки ловко пронзали ими тела плывущих рыб.

А были ли у этих рыбаков лодки? Или они ловили рыбу только у берега? Строили ли они себе жилища? Какие?

Раскопки ответили и на эти вопросы.

Да. Рыбаки строили бревенчатые дома. Пол обмазывали глиной. Крышу покрывали берестой. Посреди помещения складывали очаг из камней.

Время не сохранило ни одного целого жилища. Но кое-где в земле остались следы от кольев, на которых держалась крыша, несколько полуистлевших бревен и

камни развалившегося очага. Они перемешались с золой и кусочками угля. Ученые измерили толщину бревен и расстояние между кольями. Теперь можно было представить размеры всего помещения.

А лодку так и не удалось отыскать. И все же о ней узнали. Но об этом надо рассказать особо.

...Наступил конец августа. Дни становились короче. Ночи — холоднее. По утрам от реки поднимался белый туман.

Археологи собрались уезжать. Они уложили в ящики свои находки. Зимой с ними придется еще поработать: рассортировать, описать их и сдать в музей.

В последний вечер решили побродить по берегу. Вечер выдался тихий, прозрачный. Косые лучи солнца золотили воду, прокладывали по ней трепещущие дорожки и как-то особенно ярко освещали плоскую стену высокой серой скалы.

— Ребята! Ребята! — вдруг закричал один из молодых археологов.— Взгляните! Что это?

Он указал на странное изображение. Со скалы смотрело большое лицо человека с круглыми красными пятнами вместо глаз.

Рядом с лицом сиял желтый круг. От него отходили лучи. Так дети рисуют солнце.

А под желтым солнцем и красноглазым лицом плыла длинная лодка. В ней сидел человек, очевидно, рыбак. Вокруг лодки толпились рыбы. Рыбы были маленькие и большие, некоторые с открытыми ртами, другие прятали головы под дно лодки, будто спасаясь от преследования.

...Сколько раз проходили археологи мимо этой скалы, не замечая картины, так живо передающей сцену рыбной ловли.

— Ну вот мы и нашли лодку...— тихо сказал кто-то. На его слова ответа не последовало.

Да, конечно, молча размышляли молодые ученые, на скале изображен рыбак. Нет сомнений, что его лодка сделана из древесного ствола. Сердцевину ствола выдолбили каменным топором, концы заострили... Рисунок подтверждает предположение о том, что рыбаки здесь жили умелые. Они уплывали за добычей далеко от бе-

рега. Ясно и другое: рыбы в реке было много. Вон как интересно изобразил художник ее обилие!

Но кто он, этот художник? Занимался ли сам рыболовством? Или, может быть, был старым, больным, уже не работающим человеком?..

Пока молодые плавали, он думал о них. Колдовал над своими рисунками, как бы приказывая рыбам покорно попадаться в сети и на крючки.

Он призывал солнце на помощь рыбакам... А большое красноглазое лицо? Наверное, какое-то божество... Изображая его, художник верил, что это будет способствовать удаче рыболовов...

Так размышляли археологи, стоя перед удивительной древней картиной. Они бранили себя... За все лето не удосужились присмотреться к поверхности прибрежных скал... Может быть, и на других есть какие-либо изображения?

Правда, их нелегко обнаружить. Необходимо такое освещение, какое оказалось в этот тихий августовский вечер...

На рассвете за отрядом археологов прибыла машина. Перед тем как уехать, они снова пошли к поразившей их скале. Теперь, в сумеречном свете, рисунки были едва видны. Очертания лишь угадывались. Их легко можно было принять за случайные пятна, потеки и царапины.

И все же археологи твердо знали — работа на берегу этой малоизвестной реки еще не закончена. Придет новое лето, и они вернутся сюда, чтоб внимательно рассмотреть каждый выступ скалы, каждый камешек. Может быть, им посчастливится найти еще не одну картину, рассказывающую о жизни и труде древних рыбаков.

ГЛАВА ВТОРАЯ

Бывали ли вы, дорогие читатели, в музеях, где хранятся картины? Знаете ли, как интересно бродить из зала в зал и рассматривать потемневшие от времени портреты, пейзажи, сцены из военной и мирной жизни? В музеях даже воздух особый. Здесь всегда поддерживают одну и ту же температуру, чтоб не портились краски картин.

Посетители разговаривают шепотом, словно боятся спугнуть торжественную тишину, поселившуюся в этих залах. А при входе снимают уличную обувь — не только чтоб не пачкать и не царапать зеркальный паркет. А еще из почтительного уважения к великому искусству.

Но если вам и не приходилось посещать картинные галереи, все вы, конечно, видели на открытках, в журналах, на марках репродукции с картин Репина и Сурикова, Рафаэля и Рембрандта, Куинджи, Сарьяна и многих других знаменитых художников.

По-моему, рассматривать картину не менее интересно, чем читать увлекательную книгу.

Без единого слова, лишь с помощью красок, карандаша, туши художники разных веков разговаривают с нами.

Одна из моих любимых картин — «Мадонна с цветком». Ее автор — Леонардо да Винчи. Он жил в Италии пятьсот лет назад и был не только художником, но еще ученым, изобретателем, строителем. Есть книги, описывающие его жизнь и работу.

Но и не прочитав этих книг, а лишь глядя на «Мадонну с цветком», можно немало узнать о времени, когда жил Леонардо, и о нем самом, о его мыслях и чувствах.

Художник дал своему произведению название «Мадонна», что означает «мать бога».

Я присматриваюсь к молодой женщине, изображенной на картине. Почти детское лицо, без бровей и с очень высоким лбом. Итальянские модницы пятнадцатого века сбривали брови и часть волос у лба, чтоб он казался выше.

Леонардо да Винчи придал «матери бога» облик своей современницы. И платье на ней по моде того времени. И ребенок, с которым она играет, обыкновенный пухленький мальчик, а никакой не бог!

Художник как бы сказал: «Да, я назвал картину «Мадонна», я даже нарисовал над ее головой и над головой младенца светлый кружочек, какой полагается рисовать над изображениями святых. Но я делаю это лишь потому, что так в наше время полагается. Служители церкви требуют, чтоб художники рисовали сцены из религиозных легенд. Однако я никогда не видел той, кого называют «матерью бога». Да и была ли она? Может быть, ее выдумали?

А эта, изображенная мною, дочь моего соседа... Я знал ее еще маленькой девочкой... Она стала матерью. Посмотрите, какая она милая, юная. Как нежно улыбается. В руках цветок. И сама она как цветок — полна жизни и радости...»

Вот что рассказала мне «Мадонна с цветком». Возможно, когда вы с ней познакомитесь, она расскажет вам еще что-то, чего я не смогла увидеть и понять.

И так каждая картина. Постоишь около нее, вдумаешься — и тебе раскроются какие-то сокровенные мысли художника.

К картинам, собранным в музеях, приходят тысячи людей. Картины изучают по репродукциям и фотографиям. Имена их авторов широко известны.

Но есть иные картины. Они нарисованы не на холстах и хранятся не в светлых залах, а в мрачных пещерах, на высоких скалах, в пустынных отдаленных уголках земли. Никто не помнит имен художников, создавших эти картины. Они жили тысячи лет назад. Но ведь и они — эти безымянные авторы — были талантливыми людьми и оставили память о своем времени, о том, что тогда волновало и радовало людей.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

Молодые археологи, о которых говорилось в начале рассказа, нашли одну из таких картин. Но пока они не изучили свою находку, я приглашаю вас совершить несколько путешествий.

Давайте отправимся в Сибирь, к берегам знаменитой реки Лены. Неподалеку от деревни Шишкино отыщем обрывистые высокие скалы. На их склонах множество необычайных рисунков.

Вот идут друг за другом огромные лоси. Они движутся неторопливо, важно, как и полагается такому величавому зверю. А вот бегут косули... Бедные, они чего-то испугались! Это видно по их вскинутым головам, изогнутым в беге спинам. А вот и волк! Это от него убегают косули...

На другой скале — красавцы олени. Неподалеку — верблюды, птицы, лодки, в которых плывут люди с рогатыми коронами на головах.

А вот ни на что не похожее существо... Сказочный дракон, который держит в пасти солнце... Мрачная картина... Можно представить, как пугала она современников древнего художника, а возможно, и его самого...

Не перечесть рисунков, открытых на берегах Лены. Их сотни.

Это как большая книга. Только страницы в ней не бумажные, а каменные. И вместо слов — картинки... Одни нарисованы красной краской. Другие — выцарапаны на камне каким-то острым инструментом.

Ученые еще двести лет назад заинтересовались этими рисунками. Они расспрашивали старожилов, не сохранились ли предания о каменной картинной галерее.

Старые сибиряки пожимали плечами. Изображения зверей, птиц, людей и драконов, по их мнению, родились вместе с горами. А если кто и рисовал их, то, наверное, духи. У подножия этих скал духам издавна приносились жертвы. Здесь устраивались пиршества.

Веселые песни и пляски должны были умилостивить грозных хозяев тайги.

Нелегко было ученым прочитать каменную книгу. Потребовалось много труда и времени. Изучался каждый рисунок. Сравнивались стили, приемы.

Постепенно тайны раскрывались. Удалось установить, что огромная картинная галерея создавалась в течение долгих тысячелетий многими человеческими поколениями. Менялся их труд, верования, жилища, одежда.

В каждом поколении были свои художники. Они изображали то новое, что приносила жизнь.

Ученые полагают, что первыми оставили здесь память о себе охотники, жившие в Сибири пять-шесть тысяч лет назад.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

Далеко от холодных берегов сибирской реки, где мы побывали, находится пустыня Сахара.

Безлюдная, высушенная знойными ветрами, выжженная солнцем... Сотни километров песка да голые ряды скал.

Вот эти-то голые скалы нам сейчас и нужны. Мы отыщем их на территории Алжира, в местности под названием Тассилин-Аджер. Мы пойдем туда по следам,

уже проложенным исследователями этих мест. По следам тех, кто любит искусство, кто ищет картины безымянных древних художников.

Но зачем для этого задыхаться от жары в Сахаре? Что было делать здесь художникам под палящим солнцем, от которого негде спрятаться?

Однако немного терпения — и мы у цели.

...В пещерах и на скалах Тассилин-Аджер нас ждет чудо: необыкновенно яркие, странные картины.

Сколько их! И как они разнообразны! Стройные танцующие женщины в прозрачных белых юбочках. Охотники, стреляющие из луков и стремительно бегущие вслед за своими стрелами. Сотни пасущихся коров, жирафы, антилопы...

Красноватые, золотистые, желтые, черные, бурые фигуры людей и животных, колесницы, необыкновенные одежды, существа с круглыми головами...

Богатый, неожиданный мир открылся в этих рисунках. Он рассказывает о том, что Сахара не всегда была пустыней.

Цветущие пастбища, обилие скота, много людей, занятых разнообразным трудом... Вот что изобразили художники. Они были участниками этой жизни и правдиво ее показали.

Не все понятно нам в их картинах. Что, например, обозначают рогатые человеческие фигуры? Или огромные люди в круглых колпаках, похожих на скафандры?

Изучение рисунков Тассилин-Аджер началось не так давно. Многое еще предстоит выяснить.

Но главное известно: художники, изобразившие весь этот удивительный, яркий мир, жили многие тысячи лет назад.

Ученые считают, что самым древним рисункам этой вновь открытой картинной галереи — семь-восемь тысяч лет. Самым «молодым» — около трех тысяч.

ГЛАВА ПЯТАЯ

Можно было бы совершить еще не одно путешествие для знакомства с картинами, нарисованными на скалах.

Отправиться, например, к берегам Амура. Здесь на огромных серых глыбах сохранились изображения змей, птиц, каких-то фантастических зверей, чудовищ.

Этим рисункам, как и тем, что на берегах Лены, не менее пяти тысяч лет.

Можно полететь самолетом к берегам Онежского озера или на острова реки Выг близ Белого моря и пройти по серым и красноватым гранитным скалам.

Здесь придется внимательно смотреть под ноги. Камни, по которым вы шагаете, оказывается, тоже древняя картинная галерея. На них высечены сотни рисунков: фигуры людей, рыб, силуэты лебедей, большие ящерицы, лодки, олени, лоси, медведи, змеи, тюлени, моржи...

Вот как далеко на север забирались древние охотники и рыболовы. Они строили здесь жилища (археологи нашли остатки их домов), промышляли морского зверя. Это были мужественные, трудолюбивые люди. И к тому же — отличные художники.

По их рисункам ученые прочли древнейшую, во многом загадочную историю этого края.

Можно проплыть на лодках по уральским рекам: Тагилу, Вишере, Нейве, Ирбиту, Юрюзани, Режу — и на скалистых берегах рассматривать камни, исчерченные древними уральскими художниками. Фигуры лосей, медведей, оленей, косуль, птиц здесь отличаются от тех, которые мы видели раньше.

Вот, к примеру, лось. Художник обозначил на рисунке все ребра и обвел кружочком место, где должно быть сердце.

А вот изображение птицы. Но и она выглядит странно. У нее решетчатое туловище, а на крыле — человеческое лицо.

И почти всюду много раз повторяется изображение солнца: большие и маленькие кружки с расходящимися от них линиями-лучами.

Уральских художников древности не интересовало точное изображение птицы, зверя или охотящегося человека. Они вкладывали в рисунки какой-то свой, особый смысл, не всегда нам понятный.

Загадки, загадки, загадки... Сколько же их еще!.. И сколько еще не открытых тайн хранят древние картинные галереи...

Тысячелетия миновали с тех пор, как они возникли, а сказать, что люди всё уже о них знают, никак нельзя.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

Я приглашаю вас вернуться в Сибирь, к берегам Лены, на Шишкинские скалы, рисунки которых известны ученым с восемнадцатого века. Казалось бы, что уж тут нового можно увидеть...

Каковы же были удивление и радость одного советского ученого, когда в 1941 году он обнаружил здесь нечто неожиданное, чего раньше ни он, ни другие исследователи не замечали.

На гладкой поверхности высокого утеса в косых лучах солнца перед ним выступили красные контуры огромного рисунка. Это было изображение массивного тела лошади с отвисшим животом, маленькой головой и пышным хвостом.

Лошади и раньше встречались среди рисунков на Шишкинских скалах. Их было много. Но разве так они были изображены?! Лошади несли своих вооруженных всадников, и по всему видно было, что рисовались в довольно поздние времена.

Нет! Красные контуры, занимающие на скале три метра в длину и полтора метра в высоту, рассказывают совсем о другом...

Опыт подсказывал ученому смелое заключение.

Он представил себе сибирскую землю такой, какой она была двадцать — двадцать пять тысяч лет назад. Ее еще не покрывала густая тайга. Степи и тундра прорезали ее широкими клиньями, тянулись от нынешних островов Арктики до Северного Китая. В степях паслись стада диких лошадей. Вслед за ними бродили охотники.

Лошадь наряду с мамонтом занимала важное место в хозяйстве человека того времени.

Археологи давно об этом знают. При раскопках рядом с костями мамонта находят много лошадиных костей.

Вот тогда-то, более двадцати тысячелетий назад, жил художник, изобразивший огромную лошадь. Он не нарисовал ей гриву, не вырисовал никаких деталей. Рисунок сделан как бы одним гигантским росчерком.

Но какая сила в этом будто недорисованном теле!

Лошадь для того художника и его современников была не покорным домашним животным, каким стала для последующих поколений. Она принадлежала при-

роде. Может быть, даже почиталась как божество. Забравшись повыше, художник размашисто начертил мощного зверя. Он занял рисунком всю поверхность скалы, наверное, желая выразить свое восхищение мощью и красотой лошади.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

За год до того как советский ученый открыл на берегах Лены этот рисунок, выполненный одним из древнейших художников земли, четыре школьника из французского местечка Монтиньяк отправились на прогулку.

Они давно заприметили на окраине местечка странное круглое отверстие в земле. Кто-то сказал им, что отверстие ведет в подземелье.

Они решили обследовать это подземелье. Нет ли там захороненного клада или старинного оружия...

Отверстие было узким. Пробираться пришлось ползком. Мальчики перепачкали одежду, расшибли кто локти, кто колени, пока спускались на дно подземелья. Здесь было темно. Но никто не осмелился признаться, что темнота пугает, а ссадины на коленях ноют. У двоих были с собой ручные фонарики. Ребята зажгли их, намереваясь отправиться на поиски клада.

Но что это?!

Со всех сторон на них смотрели страшные звери. Огромные бизоны изогнули горбатые спины, будто вот-вот бросятся на непрошеных гостей. Тут же паслись невысокие мохнатые лошади, подняли рога олени, прямо на ребят двигался носорог. Красные морды, бурая шерсть, желтые глаза и рога выглядели угрожающе...

— Так это же рисунки!..— шепотом сказал один из школьников...

Мальчики слышали от своего учителя о рисунках древних художников. Видели фотографии бизона из Альтамирской пещеры, которая находится в Северной Испании.

Но могли ли они предполагать, что по соседству с их местечком, ничем-ничем не примечательным, когда-нибудь обнаружатся такие чудеса! И первооткрывателями этих чудес окажутся они — монтиньякские школьники!

Решено было тут же привести учителя. Пусть он скажет: действительно ли рисунки эти — древние. А может быть, какой-то современный шутник-художник забрался сюда и решил подурачить людей — разрисовал всю пещеру...

Школьный учитель был человеком образованным. Он сразу понял, какую ценность для науки представляет находка учеников.



— Молодцы! — взволнованно сказал он.— Я сегодня же напишу в Париж... А пока не приедут ученые-специалисты, придется охранять пещеру... Сокровищам, которые вы нашли, нет цены...

Ребята ошеломленно молчали. Вот так приключение! Оказывается, они попали в пещеру, где когда-то жили первобытные люди... А они-то думали, что это подземелье... Хотели поискать рыцарское оружие... Но то, что они увидели, еще интереснее... И у них теперь есть тайна...

Четко выполняя приказ учителя, ребята, как часовые, сменялись у входа в пещеру.

Через несколько дней из Парижа приехала целая комиссия. В ней были археологи, искусствоведы, художники.

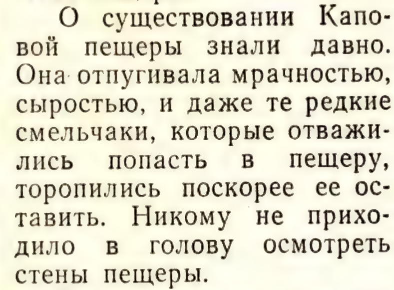
Придирчиво осмотрев рисунки, ученые сказали, что открытие мальчиков заслуживает награды. Несомненно, они нашли еще одно великолепное хранилище древнейших картин. Удивительно живо изображенные на его стенах бизоны, олени, лошади — работа художников древнекаменного века. Рисункам — двадцать пять тысяч лет...

Пещера, открытая французскими школьниками, называется пещерой Ласко́.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

За тысячи километров от Франции на правом берегу реки Белой есть пещера, которую местные жители башкиры назвали Шульган-Таш. Русское ее название — Капова пещера.





О существовании Каповой пещеры знали давно. Она отпугивала мрачностью, сыростью, и даже те редкие смельчаки, которые отважились попасть в пещеру, торопились поскорее ее оставить. Никому не приходило в голову осмотреть стены пещеры.

Так простояла она до 1959 года. Но тут случилось событие, взволновавшее ученых всего мира. Прошел слух, что в Каповой пещере обнаружены цветные изображения мамонтов, шерстистых носорогов, лошадей... И будто эти рисунки очень похожи на те, что когда-то обнаружили в пещере Ласко.

Слух этот был справедлив. Советские ученые начали обследование Каповой пещеры. Длилось оно более четырех лет.

В пещере оказалось два этажа. Нижний — длиной в двести шестьдесят метров. Верхний — еще длиннее, четыреста шестьдесят метров.

По серовато-коричневым стенам верхнего этажа как бы двигались изображенные в профиль красные мамонты, бизоны, лошади, шерстистые носороги.

Рисунки были разного размера. Одни — полуметровые или чуть поменьше. Другие — больше метра.

В нижнем этаже рисунки оказались на стенах каменных залов, расположенных далеко от входа, в самой глубине пещеры. Много времени и сил ушло на поиски рисунков. Исследователи Каповой пещеры по-

нимали, что перед ними драгоценные следы древней жизни.

Нетрудно понять, сколь велика была ответственность! Ведь предстояло показать всему миру живопись, тысячелетия скрытую от человека в темноте подземных уральских гротов. Но главная работа была впереди. Предстояло снять с рисунков точные копии. А дело это нелегкое. Оно требует мастерства и терпения. Но и этого мало. Надо было очень хорошо осветить рисунок, чтоб он не остался незамеченным и чтоб не были искажены контуры рисунка.

Работать приходилось в тяжелых условиях. Некоторые рисунки были расположены так высоко, что потребовались особые подмостки. Согнувшись в три погибели, а то и вовсе лежа, копировщики вооружились специальными инструментами и сантиметр за сантиметром переводили рисунки на прозрачную кальку.

И вот получены копии с рисунков красных мамонтов, бизонов, лошадей. Исследована краска, которой выполнены рисунки. Выяснено, что это охра, смешанная с животным жиром.

Оставалось рассказать о людях, так искусно разрисовавших стены Каповой пещеры.

Кто они? Чем занимались? Как жили?

Изобразить мамонта, носорога, дикую лошадь или бизона мог лишь тот, кто видел их, этих давно вымерших животных. А обитали животные эти в горных и степных районах Южного Урала пятнадцать — тридцать тысяч лет назад.

Берега сибирской реки Лены и пещеры северной Испании, окраина французского местечка Монтиньяк и гроты Южного Урала, пустыня Сахара и Дальний Восток... Огромными пространствами отделены друг от друга эти места.

Это в наше время самолеты за несколько часов перелетают с одного конца земли на другой. Позавтракаешь в Киеве, а к ужину можно приземлиться в Токио. В твою квартиру радио доносит голос певца, выступающего на нью-йоркском концерте.

Но вообразим жизнь тех, чьи картины сохранились в пещерах и на скалах. Тысячи и десятки тысяч лет назад...

Непроходимые горные хребты, моря, которые кажутся безбрежными,— их еще не умеют переплывать. Леса, полные хищников...

Люди жили небольшими племенами, не подозревая, что где-то, за тридевять земель от них, и даже совсем рядом, существуют другие охотники, рыболовы.

И все же мамонты и носороги со стен уральской Каповой пещеры так похожи на изображения пещеры Ласко, будто авторы и тех и других картин учились в одной художественной школе.

А это действительно так! Природа была их общей учительницей. Не всегда ласковая, но всегда требовательная, она ставила на пути людей множество препятствий. Их надо было уметь преодолевать. Развивать ловкость рук и зоркость глаз. Побеждать в борьбе с лесным зверем сообразительностью. Накапливать наблюдения и делать из них выводы...

Где бы ни жил человек — на берегах Ледовитого океана или в жаркой Африке, в сибирской тундре или в европейских лесах, он прежде всего был великим тружеником.

Труд помогал чувствовать красоту и могущество природы, слышать ее звуки, видеть ее краски, формы, делал человека умнее и сильнее.

Человек вглядывался в страшного зверя. Изучал каждое его движение, запоминал. И первой победой человека было умение изобразить это дикое огромное тело. А если животное, нарисованное на скале и даже на песке, пронзить стрелой — успех на охоте обеспечен. Так думал первобытный охотник.

Его художественная школа была школой труда.

Изображая, он изучал, изобразив — любовался своим трудом. Чувствовал себя увереннее, шел на охоту, убежденный в своей непобедимости.

Так, наверное, рождалось искусство.

**Наверное, за умение флейты
вводить человека в мир сказки
ее любили во все времена,
называли принцессой, королевой музыки...
У флейты нежный, серебристый голосок.
Песня ее всегда похожа на сказку.**



О флейте и немного об арфе

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Вот танцует легкая лесная фея, взмахивая прозрачными крыльями. А вот зеленоволосая русалка задумчиво и чуть печально рассказывает о своей подводной жизни... А вот райские птицы...

Из каких только материалов не делали флейту! Ее вытачивали из слоновой кости, вырезали из дерева, отливали из хрусталя, фарфора. Были даже золотые флейты.

В наше время флейту делают из сплавов меди и никеля или олова и цинка. Все чаще можно встретить пластмассовую флейту.

И есть у нее большая семья родственников: гобой, фагот, кларнет. У каждого из них свой голос, свои песни. Но все они одного происхождения.

Их прапрародительница росла на берегу реки. Ее

гибкое тельце раскачивал ветер и грело солнце. Она росла, не подозревая, что даст начало бессмертному роду музыкальных инструментов.

И никогда бы этого не произошло, если б не пришел на берег реки человек.

Человеку хотелось побыть одному. Может быть, он был чем-то огорчен или устал...

Он лег на землю, прикрыл глаза и слушал тихий плеск воды, шуршание, шепот трав, пение жаворонка в синеве неба. Усталость таяла. На лице его появилась улыбка. Он раскинул руки, машинально обломил тростинку камыша, так же машинально поднес ее ко рту и дунул.

Но что это?! Человек даже приподнялся от удивления. Внутри камышинки что-то забормотало, засвистело. Точно она повторила только что слышанные человеком голоса воды и травы. Он снова дунул. Тростинка засвистела громче. Уже похоже на пение птицы.

Человек погладил ее зеленое тельце, и палец его обнаружил маленькую дырочку. Наверное, ее проделал жучок.

То прикрывая дырочку пальцем, то освобождая ее, человек продолжал дуть в тростинку. И всякий раз она звучала по-иному.

Это было удивительно, забавно, ново. Человек уже не расставался со своей камышинкой. Он набрал их целую охапку. А потом, сидя у костра, испытывал одну за другой. Укорачивал, просверливал новые дырочки, убеждаясь в том, что от длины тростинки и количества дырочек на ней меняется ее голос.

Как же чудесно! Можно перекликаться с лесными птицами, подражать шуму дождя. Можно играть жалобно, если тебе грустно, издавать звуки радости, когда хорошо на душе...

Так родилась первая музыкальная дудочка — родоначальница той, которую и теперь многие называют принцессой музыки.

Конечно, в современной нарядной флейте с ее блестящими клапанами и рычажками трудно узнать скромную камышинку. Ведь за тысячелетия музыканты-флейтисты сильно изменили ее, усовершенствовали.

Но родство остается родством, и отказываться от него не следует...

ГЛАВА ВТОРАЯ

Древние охотники давно заметили, что туго натянутая тетива лука долго-долго звенит после того, как от нее отлетает стрела.

И все же им не приходило в голову исполнить на этой звенящей тетиве какую-нибудь песню. А потому они очень удивились, когда самый молодой из племени приделал к луку две тетивы и, перебирая их пальцами, сказал:

— Братья! Послушайте...

Он склонил голову набок и улыбнулся. Лук его звенел: о-о-о-о! дзин-тон-н...

— Вот так выдумщик! — сказали старики и даже поругали его.— Бездельник... Отправляйся-ка на охоту!

Но упрямый выдумщик не унимался. Он вместе со всеми гнал зверя, а в ушах его не умолкала песня, которую он надеялся извлечь из звенящего лука.

Однажды он вставил свой лук в выдолбленную тыкву. Сделал он это не случайно: этот юноша везде слышал музыку, на которую другие не обращали внимания.

Когда девушки его племени танцевали вокруг костра, а старые женщины в такт танцу хлопали в ладоши, он присоединялся к ним, держа в руках два плоских камня. Звуки, которые получались от удара камня о камень, были сильные, веселые. Под эти звуки танцы становились задорнее. Девушки благодарно улыбались музыканту, а старые женщины, покачивая головами, повторяли слова стариков охотников:

— Ну и выдумщик! Ну и бездельник!..

Но говорили они это беззлобно. Им, как и их дочерям, нравился находчивый юноша.

— Вот посмотрите-ка,— говорили женщины улыбаясь,— что он сделал с тыквенным кувшином... Он утверждает, что выдолбленная тыква тоже звучит...

А если вставить в нее лук?

Юноша нашел самую большую тыкву, хорошо вычистил из нее всю мягкую сердцевину. Получился просторный тонкостенный кувшин. Затем вставил в кувшин три лука. И на каждом было по две тетивы.

Ах, как запела, зазвенела его удивительная тыква, когда он принялся легко перебирать натянутые нити тетивы!

Теперь уже все племя тихо сидело у костра. Звенящая тетива пела и плакала, тонкие стенки тыквенного кувшина вторили ей. А за спинами людей стоял притихший лес. Кедры и лиственницы, темные сосны и широколистые дубы впервые слушали музыку, созданную человеком.

...Земля не сохранила первых музыкальных инструментов, у которых струнами служила натянутая тетива лука. Но схожие с ними еще звучат в глубине Африки.

А современная красавица арфа — их последний потомок.

**Тому, кто умеет внимательно слушать,
вещи многое расскажут.
Кое-что могут рассказать
и куклы.**



Кукольная родословная

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Вот несколько древних кукол. Одна из них египетская. Она выточена из крепкого ливанского кедра.

В древности это дерево привозили в Египет для строительства судов, дворцов, храмов.

Тело египетской куклы заострено книзу, как хвост русалки. Ног у нее нет, а руки неестественно коротки. Вместо платья всю фигурку покрывает цветной орнамент. На шее нарисованы бусы. Черные волосы, бледно-розовые щеки, ярко-алые губы, коричневые узкие глаза — все это тоже нарисовано.

Кукле несколько тысячелетий, но краски ее ничуть не поблекли.

Принадлежала она дочери знатного египетского военачальника. Отец позаботился, чтоб его дочь и после смерти ни в чем не терпела нужды. Рядом с ее саркофа-

гом поместили драгоценные сосуды, наполненные едой и питьем. На стенах гробницы нарисовали танцовщиц и музыкантов — они должны были отвлекать умершую девочку от грустных мыслей.

Вместе с покойницей похоронили все ее игрушки. Вот глиняный ежик на маленькой тележке, зеленый глиняный крокодил с двигающимися челюстями.

Но главное место в этом игрушечном царстве заняла раскрашенная деревянная кукла. Очевидно, это была любимая подружка умершей девочки.

Обычая хоронить вместе с умершим ребенком его игрушки придерживались не только древние египтяне, но и древние греки, и древние римляне.

По игрушкам, которые находили в детских могилах, нетрудно определить, кто были родители ребенка: богатые люди или, напротив, бедные труженики, рабы.

Вот кукла римской девочки из знатной семьи. Она выточена из слоновой кости — изящные тонкие руки, ажурная туника, легкие башмачки.

А эта кукла из янтаря. Она вся светится, словно в ней живет огонек.

Но — кто знает! — может быть, эти дорогие, искусно выточенные игрушки радовали маленьких римлянок не больше, чем простая глиняная кукла, принадлежавшая дочке римского раба.

Эта глиняная кукла была, вероятно, единственной игрушкой своей хозяйки — темноглазой худенькой девочки, веселой и беспечной, как птица.

Там, где много игрушек, с иными из них подолгу не играют. Возможно, что янтарная кукла древнеримского происхождения редко участвовала в играх, стояла как украшение и безмерно скучала от ничегонеделанья.

Иная судьба у глиняной куклы. Хозяйка, очевидно, не расставалась с ней ни на час. Они вместе ходили на рынок, пробирались в цирк смотреть на состязания гладиаторов. В более спокойные дни кукла лежала в тростниковой кроватке, изображая маленькое дитя.

А вот куклы совсем новые.

Одна из них умеет танцевать. Как настоящая балерина, она ходит на кончиках пальцев, кружится, в такт танца покачивает головой, вскидывает вверх розовые легкие руки, а закончив танец, кланяется зрителям.

Две другие поют или, перебивая друг друга, болтают

на восьми языках: русском, немецком, французском, английском, бельгийском, норвежском, испанском, голландском.

Есть кукла-спортсмен. Она может без остановки пробежать три километра.

Многие девочки мечтают о говорящих, бегающих, поющих куклах.

Когда я была маленькой, я сочинила себе такую куклу. Воображала, что она провожает меня в школу, рассказывала ей свои секреты, жаловалась, если кто-нибудь обижал меня.

ГЛАВА ВТОРАЯ

Огромное большинство детей нашей планеты обходится без таких кукол.

Больше того! Детям многих народов совсем не кажется обязательным, чтоб у куклы были, как у человека, руки, ноги. Иногда у кукол отсутствует даже туловище, даже голова...

Австралийская девочка надевает себе на шею веточку с раздвоенным концом, утверждая, что это ее ребенок, еще не умеющий ходить.

Девочка из африканской республики Камерун довольствуется белой палочкой, на один конец которой наклеен черный кусочек воска. Это кукольная голова.

В старину девочки России играли в куклы, пеленая березовые чурки, свернутый пучок соломы, листок лопуха, корень дерева, косточку...

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

Эту куклу зовут Уко... На ней нарядная меховая шубка!

На подоле шубки вышиты оранжевые и красные солнышки с длинными лучами. На высокой пушистой шапке тоже солнечные лучики... И еще есть косички!

Очень нарядная кукла. Но почему так низко надвинута на лицо пушистая шапка? И сколько ни заглядывай под нее — лица не видно! Оказывается, у куклы нет лица!

Белая меховая шубка, пушистая шапка и косички пришиты к птичьему клюву...

И под шубкой ничего нет! Ни-че-го!! Ни рук, ни ног, ни туловища... Вот так Уко!

Кто же тебя сделал такую?

Молчит Уко. Молчат и ее соседки. У всех у них меховые шубки, шапки и косички пришиты к птичьим носам: утиным, гусиным, куропаточьим. Они похожи. Только шубки разные: голубые беличьи, оленьи с широкими цветными узорами. На одной даже горностаевая...

Но почему и у этих кукол нет глаз?

Молчат куклы, низко опустив прикрытые пушистыми шапками птичьи клювы.

Неподалеку — высокие нарты. В них целая семья кукол, прикрытая рыжей меховой попоной.

Олени, запряженные в нарты, повезут их в чумы, где остались хозяйки кукол.

Далеко, ох как далеко до родных чумов... Вокруг тундра, а за ней море, а еще дальше — Северный Ледовитый океан.

Вон откуда эти куклы — из тундры...

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

Кукла Пиктеке приехала с берегов далекого Амура, красивейшей в мире реки!

Круглая головка сделана из рыбьей кожи.

Согласитесь, это все-таки лучше утиного клюва!

Кроме того, у Пиктеке есть коротенькое туловище, но... без рук и без ног?

Они и не нужны ей!

Халатики для куклы иногда шьются с рукавами. Но это просто так, для фасона.

Хозяйка Пиктеке была искусной мастерицей. Она сшила кукле шубку на выдровом меху. Узорная спинка по низу оторочена рыжим соболем.

Но и летний халатик не хуже. Он сшит из сазаньей кожи. Весь в полосочку — светлая, темная, светлая, темная, а на спинке розовые, оранжевые, красные, коричневые змейки. У всех платьев самая нарядная отделка находится на спине.

Так одевались женщины племени нанайцев — коренных жителей Амура. У каждого племени свой обычай. С этим приходится считаться...

Женщине из семьи нанайцев полагалось при постороннем мужчине сидеть к нему спиной!

Ну а всякой женщине хочется показать себя с самой красивой стороны. Вот и шили платья, или домашние халаты, или шубки, отороченные мехом, с украшениями на спинках.

Красивы халатики Пиктеке. Красивы черные косы. И белый пробор между косами красив.

Но почему и у этой куклы нет глаз?

Безглазые куклы хранят какую-то тайну.

ГЛАВА ПЯТАЯ

...Их много, кукол. И все они разные.

Вот таджикские куклы. Их лица совсем удивительны! Лицо заменяют два треугольника, сплетенные из черных и голубых ниток. И нет глаз.

Есть на выставке старинная русская кукла. На ней пестрый сарафан, яркий ситцевый платок, надетый на паричок из настоящих волос. Но... взгляните: из-под платка выглядывает белое тряпичное лицо. Оно без глаз, без рта и носа.

А вот еще одна кукла. Она японского происхождения.

Ее зовут Дарум. Это кукла-монах, без рук, без ног, немного напоминает нашего ваньку-встаньку. Легенда рассказывает, что Дарум усердно молился. Во время каждодневных молитв он то и дело сгибался в поклонах. Кроме этого он ничего не умел делать. Закончилось это печально. Его ноги и руки бездействовали.

И боги лишили Дарума рук и ног. Зачем они ему?

Так вот, этого Дарума преподносят друзьям на счастье. На его раскрашенном лице вместо глаз две точки. Тот, кому дареный Дарум принесет счастье, должен сам нарисовать кукле глаза. В зависимости от размеров счастья — маленькие или большие.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

Не удивительно ли, что куклы, собравшиеся из самых разных краев, в чем-то неуловимо схожи?

Может быть, разгадать эту тайну нам поможет история еще одной куклы, имя которой — Дочь Ночи?

Она принадлежала старому северному шаману. Ходили слухи, что Хозяйка Ночного Неба подарила ему свою дочь.

Когда солнце на долгие месяцы уходило от земли, Дочь Ночи проглатывала последний луч. После этого ни один из смертных не смел смотреть на нее.

А у шамана было злое сердце. Главные Духи Неба и Тундры дали ему власть над людьми. И если кто-нибудь вел себя неугодно шаману, он доставал из длинного кармана фигурку Дочери Ночи и кричал:

— Несчастный! Взгляни в глаза сияющей, прекрасной Дочери Ночи. Запомни остатки света! Попрощайся с ними...

Ненавистная всем Дочь Ночи никогда не была ни сияющей, ни прекрасной... Остроносая, пучеглазая, без рук, без ног, Дочь Ночи была безобразна. Но жило в ней шаманское колдовство. И она ослепляла каждого, кому выпадало горе ее увидеть.

Возвращалась весна. Глаза всех людей улыбались блеску небесной голубизны, изменяющимся очертаниям морских льдин, появляющемуся солнцу. Наступал долгий-долгий день.

Но тот, в чьи глаза заглянула Дочь Ночи, навсегда оставался слепым.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

...Не кажется ли вам, что сказка о Дочери Ночи приоткрывает секрет безглазых кукол?

Она уводит нас в те далекие времена, когда кукол изготовляли не для детских игр. Их считали богами.

Это было на самой заре человеческой истории.

Окружающая человека природа, полная тайн, была то непонятно враждебной, то непонятно дружелюбной. Воображение населяло ее добрыми и злыми духами. Выступ скалы, имевший неожиданное сходство с человеческим лицом, или ствол дерева с ветвями, подобными вскинутым рукам человека, становились священными. Им приносили жертвы. Их уговаривали колдовскими словами. Это были первые боги.

Позднее люди рассудили: не лучше ли поселить богов в своем жилище?! Тут они всегда под руками, с

ними легче будет договориться. И люди решили сами сделать себе богов. Они откалывали от «священной» скалы обломки камня и высекали подобие человеческой фигуры. Или вырезали фигурку из «священного» же дерева. Или просто лепили из той глины, что шла на изготовление посуды.

Так в хижинах первобытных охотников и рыболовов появились домашние божки. И теперь уж человек начал предъявлять к ним свои требования. Одному поручалось хранить огонь в очаге, другому — обеспечивать своевременное выпадение дождя. Третьему — исцелять детей от недугов. Были богини долголетия, песни, красоты, богини — хранительницы семейных отношений.

Одним словом, человек навел порядок в отношениях с богами, поручая им весьма ответственные обязанности. А в случае если тот или иной бог плохо справлялся, его не щадили — выбрасывали.

Нечто подобное можно встретить и в наш век.

Жители Либерии вырезают из дерева маленького человечка. Под мышкой у него трещотка. Это — бог сахарного тростника. Трещотка — его орудие труда. Ее шум должен ускорять рост и созревание тростника.

Либерийцы строго следят за работой своего божка. Если колдовские звуки трещотки оказывают желаемое действие, божку смазывают губы сладким вином или жиром.

Ну а если плохо работал, дремал, вместо того чтоб размахивать трещоткой,— отправляйся на свалку...

Люди делали это в полной уверенности, что если понадобится — легко изготовят себе любого нового бога.

А богов, выброшенных взрослыми, подбирали дети. Такую фигурку и даже ее обломок можно завернуть в лоскуток, баюкать, петь ему песни, кормить, как это делают мамы.

Божок потерял власть над людьми. Грозные силы природы больше не подчиняются ему. Теперь он слаб и беззащитен.

Но доброе детское сердце обогрело его. Вернуло к новой жизни — превратило в дитя. Так, наверное, появилась первая детская кукла.

Возможно, что родители не одобряли этого новшества. Да, они выбрасывают несправившихся богов. Но кто может поручиться, что глиняные или каменные об-

ломки безопасны? Не сохранились ли в них остатки божественной власти? Не причинят ли они вред ребенку?

Трудно сказать, быстро ли нашлись ответы на эти тревожные вопросы. Наверное, и в те времена люди собирались вместе, чтоб принять какое-либо решение. И, наверное, прислушивались к мнению мудрых стариков. А те вспоминали предания своих дедов.

И по рассказам мудрых старцев получалось, что самое божественное во внешности божка — это его лицо. Когда мастер лепит или высекает фигурку, она мертва, пока у нее нет рта, ноздрей и глаз. Да, да! Особенно важны глаза! Потому что как только они открываются на лице вновь изготовленного бога — в него вселяется душа. Он оживает. Он приобретает силу, могущество.

Стало быть, все дело в глазах?!

И родители больше не тревожились за своих детей. Выброшенных богов они обезвреживали, делали их слепыми. Родители охотно лепили для детей новые фигурки — зверей, птиц, людей.

Их раскрашивали, наряжали в цветные лоскутные или меховые платья. Избегали лишь одного: придать фигурке лицо человека, сделать ее зрячей.

...Вот как живучи оказались древние поверья! Их отзвуки дошли до нас сквозь тысячелетия. Мы только улыбаемся, слушая старые сказки о злых и добрых духах, богах и о всяких других сверхъестественных существах.

Но знать эти сказки нелишне. Они помогают нам заглянуть в то далекое время, когда только-только появились на земле первые куклы.

**Вот что случилось
в одной африканской деревне.
Было это очень давно. Может быть,
пять тысяч лет назад, а может, и больше.
Точно никто не знает.**



Про самый первый железный нож

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Один старый человек, которого все считали колдуном, увидел во сне, будто с неба спустились девять великанов, которые несли большую каменную наковальню, молоты с длинными толстыми рукоятками, щипцы, мешок, сшитый из звериной шкуры. К одному концу мешка была прикреплена трубка, а к другому — две деревянные планки.

Лишь много позже старик узнал назначение этого мешка. Он служил мехами, с помощью которых раздували пламя.

— Кто вы такие? — спросил испуганный старик.— Откуда и зачем пожаловали?..

— Не бойся нас! — ответил тот, что нес мехи. Он был выше всех; рыжая борода и красные, как огонь, руки выделяли его среди остальных.— Мы не хотим зла

ни тебе, ни твоим землякам. Мы пришли научить вас своему искусству. Иди за нами. Только возьми с собой три самых драгоценных талисмана.

Старик подчинился приказу. Он встал с циновки, на которой спал, отогнул ее край и достал связку собачьих зубов. Затем снял подвешенный к потолку хижины кусок священной коры и, порывшись в изголовье своей постели, вынул желтый череп леопарда. По семейному преданию, череп этот принадлежал прапрадеду старика и охранял хижину от злых духов.

Вслед за великанами старик направился к подножию горы, где издавна лежало много невзрачных камней, на которые никто не обращал внимания.

Великаны принялись рыть глубокую яму. А старику приказали нарвать как можно больше волшебной травы. Откуда-то им было известно, что старик знает толк в травах. Старик забрался высоко в горы. А когда он вернулся, неся на спине большой сноп, яма была готова.

На ее дно положили волшебную траву, собранную стариком, связку собачьих зубов и священную кору. Старик неохотно расстался с этими своими талисманами.

Великаны отобрали у старика и череп леопарда. Они поставили его на краю ямы.

Главный великан сказал:

— Пусть череп твоего леопарда охраняет нашу работу так же старательно, как охранял твою хижину.

В яме разожгли огонь и сбросили в него несколько камней. Поверх камней снова набросали волшебную траву. Ее тоже зажгли. Главный великан развернул свой мешок над ямой. Затем, взявшись за деревянные планки, двое его помощников начали накачивать воздух, который через трубку направлялся прямо на огонь.

Пламя охватило камни. Великаны стучали молотами по наковальне и приплясывали. Стоял такой шум, грохот и скрежет, что старику казалось — он вот-вот оглохнет.

Прошло довольно много времени. Ночь сменилась днем. Снова наступил вечер. А великаны все накачивали мехи, кружились и шумели вокруг ямы.

Наконец главный сделал знак. Пляски разом прекратились. Все великаны склонились над ямой. Вооружив-

шись палками, они разгребли уголь, щипцами извлекли один покрасневший камень, бросили его на наковальню и принялись ударять по нему молотами.

Старик стоял в стороне и наблюдал. Он видел, что камень под ударами молота не дробился, а расплющивался, превращался в плоскую лепешку.

Великаны ворочали эту «лепешку» так и этак, вытягивали ее, снова расплющивали с одного конца и наконец придали ей форму ножа.

Сначала он был темно-красный, потом все темнел и темнел, а потом стал серо-черным. Главный великан положил нож на ладонь и протянул старику:

— Вот,— сказал он,— бери и знай. Такого ножа еще нет ни у одного человека твоего племени. Нет и у соседних племен. Он железный. А железо таится в этих камнях...

Великан указал на груды камней, лежащих в долинах между горами:

— Видишь, сколько их... Научись извлекать из них железо, и твое племя станет непобедимым... Ты видел, как огонь размягчил неподатливый камень, как покорился камень нашему молоту? Вот так же можешь ты изготовить стрелу, копье, топор...

В тот же миг великаны исчезли. Старик крепко держал еще не совсем остывший нож. Так и вернулся он в хижину, лег на циновку и уснул.

Однако утром, когда он проснулся и хотел показать соседям подарок великанов, оказалось, что нож исчез.

Многие смеялись над рассказом старика. Но лишь до той поры, пока он не повел их к горе и не проделал все то, чему его научили ночные гости.

Тут уж не приходилось смеяться. Правда, кое-кто продолжал с недоверием относиться к рассказу о великанах.

— Выдумывает старик,— говорили сомневающиеся.— Просто он хитер, наш колдун... Ему известны тайны не только трав, но и камней...

Впрочем, и те, что верили старику, и те, что не верили, одинаково радовались новым вещам, которые он для них начал изготовлять.

И племя это стало сильнее всех остальных. Оно побеждало в войне с соседями, потому что у него были

крепкие железные копья и стрелы, а враги все еще пользовались каменными или мягкими медными. Железные топоры оказались тоже удобнее прежних.

У старика появились ученики. Теперь работу выполняли не у подножия горы, а в специально построенной кузнице, входить в которую разрешалось только самым знатным и мудрым. А старик стал вождем племени. Его называли мудрейшим из мудрых, Первым Кузнецом Земли.

ГЛАВА ВТОРАЯ

А вот еще одна сказка. В ней рассказывается о событиях, происшедших не пять тысяч лет назад, а всего две с половиной тысячи. И произошли они не в Африке, а в Древней Греции.

Люди здесь высоко ценили труд умельцев, ремесленников, мастеровых.

По мнению древних греков, кузнецы научились своему искусству у бога огня. Его звали Гефест. Это он, рассердившись на людей, выбрасывал из земных глубин раскаленную лаву, огненные камни, пугал грохотом землетрясений...

Гефеста тоже считали Первым Кузнецом Земли. Да и кому же, как не богу огня, заняться этим делом!

Какие прекрасные вещи создавал Гефест в своей кузнице! Оружие для греческих воинов, кубки для вина, ожерелья, цепи, детские игрушки.

Он умел обращаться с любым металлом: золотом, серебром, медью, железом.

Изделия Гефеста славились на весь мир. А сам он был совсем не привлекательной внешности. Хромой, болезненный, в просоленной от пота рубашке, весь в копоти, с красными воспаленными глазами.

Но это не мешало людям поклоняться Гефесту и называть его Великим Божественным Кузнецом.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

Сказки о Первом Кузнеце можно услышать во многих краях земли: на Кавказе, в Монголии, в далекой Индии, в Перу, на острове Крит, в Боливии... И хотя их сочиняли люди, жившие за тысячи километров друг от друга,

разговаривавшие на разных языках, главное в этих сказках очень похоже. Это — особое уважение к труду кузнеца.

Его всегда изображают умным, добрым, сильным. Он или волшебник, или мудрый вождь племени, или храбрый, мужественный рыцарь.

Да и не удивительно! Ведь пользуясь металлическими орудиями, люди добывали больше пищи, строили более удобные жилища, дороги, повозки, лодки, корабли.

И в памяти поколений сохранилось чувство благодарности мастерам, которые своим трудом помогли всего этого добиться.

К тому же те, кого в древности называли кузнецами, умели не только выковывать из металла необходимые людям вещи.

Они знали и многое другое: где искать руду, содержащую металл, как приручить огонь и заставить руду размягчиться. Кроме того, у них были талантливые руки художников. Они изготовляли тончайшие женские украшения, серебряную и золотую посуду с причудливыми изображениями зверей и трав, мечи с узорными рукоятками.

Лишь постепенно кузнецы передали часть своих обязанностей другим профессиям.

Так появились следопыты-рудоискатели, шахтеры, металлурги-литейщики, ювелиры...

Родившееся в древности, кузнечное искусство разрослось, как разрастается большое крепкое дерево.

Да и само кузнечное дело изменилось.

Кое-где, правда, можно еще встретить маленькие прокопченные кузницы, где по старинке пылает горн и молотобоец вручную обрабатывает раскаленный кусок металла.

Но как бы ни был силен и ловок кузнец, работающий вручную, его мышцы не могут соперничать со стальными мускулами механических молотов, стоящих в заводских цехах.

Здесь нет ни дыма, ни копоти, ни загадочной мрачной полутьмы. Большие окна, высокие потолки, огромные машины.

Работающие у этих машин люди даже называются не кузнецами, а машинистами молотов. Их дело — управлять машиной. Вовремя включить рычаг, чтоб молот

нанес куску металла, лежащему на огромной наковальне, нужное количество ударов. С помощью механических рук (они называются манипуляторами) металлической заготовке придается нужная форма. Манипуляторы мнут металл то сверху, то снизу, то с боков, как руки хозяйки, которая раскатывает тесто.

Но даже этот машинный метод ковки считается теперь уже устаревшим.

Рядом с громко ухающими молотами в заводских кузнечных цехах появились тихие гиганты — штамповочные прессы. Поистине волшебной силой обладают эти автоматы.

Наверное, сам Гефест, этот прославленный кузнец, был бы рад поучиться искусству современных мастеров!

Штамповать — значит выпускать очень быстро и очень точно совершенно одинаковые вещи. Сотни тысяч деталей самых разных машин изготовляются за сутки в современных «кузницах».

Их не надо ни подчищать, ни подправлять. Их сразу увозят в другие цеха, где идет сборка автомобиля, сложного станка или других изделий.

Вот как усовершенствовалось искусство создателей первых ножей и стрел!

Андрюша собирает коллекцию монет. Есть у него серебряный советский рубль, на котором стоит дата «1921 г».



Андрюшин капитал

Конечно, не скажешь, что такая уж старинная монета... И все же она старше Андрюши на целых сорок девять лет.

А двадцатикопеечную монету с двуглавым орлом выпуска 1917 года Андрюшина бабушка называет «моя ровесница».

В 1917 году была Октябрьская революция, и Андрюша сначала не понимал: зачем же на монете царский знак — двуглавый орел?

— Это, наверное, одна из последних монет, выпущенных царским правительством...— объяснил отец.

Особую гордость Андрюши составляет большой медный пятак 1764 года, выпущенный монетным двором города Екатеринбурга. Город этот давно называется Свердловском, и от монетного двора давным-давно ничего не осталось.

Но Андрюша как бы чувствует свою причастность к

этой монете. Он часто гуляет по набережной, где когда-то размещался Екатеринбургский монетный двор, и, возвращаясь домой, всякий раз внимательно рассматривает свой медный пятак.

И здесь есть орел с двумя головами. Но на груди орла, как в рамочке,— изображение скачущего всадника. Андрюша у всех спрашивал, что обозначает эта фигура. Но никто из взрослых объяснить не мог. Даже папа.

А про две буквы внизу монеты Андрюша сам догадался: «Е. М.» — знак Екатеринбургского монетного двора.

Про одну монетку из Андрюшиной коллекции какой-то знакомый отца сказал, что это фальшивка. Она имеет вид серебряной, хотя на самом деле сделана из меди. Но Андрюша ничуть не огорчился. Подумаешь, фальшивка! Не все ли ему равно, из чего монета: из серебра или меди. Ведь он не собирается покупать на нее мороженое.

А монетка эта из Праги. На ней стоит 1305 год. Шутка ли! Начало четырнадцатого века.

Отец посоветовал Андрюше описывать каждую вновь прибывшую в коллекцию монету. И даже подарил для этого толстую общую тетрадь в клеенчатом переплете.

На первой странице тетради появилась надпись: «Опись моей коллекции». А вокруг надписи Андрюша нарисовал несколько красивых монет.

Однажды отец Андрюши пришел с работы очень взволнованным. Его отправляют на полгода в командировку в одну из африканских стран.

Их завод готовит машины для этой страны, и надо там, на месте, наладить работу машин, сдать их, так сказать, в наилучшем виде.

— Не грусти, сын! — добавил папа.— Полгода — срок небольшой. Зато я привезу тебе такие монеты, каких в твоей коллекции еще нет.

Полгода прошли действительно довольно быстро. И вот отец уже вернулся.

Порывшись в чемодане, он достал две связки белых раковин.

— Что это? — спросил Андрюша.

— Это деньги!

Андрюша улыбнулся. Он был уверен, что отец шутит. Но тот и не думал шутить.

— Еще одну монету я хотел тебе привезти. Но она такая тяжелая и такая огромная...— Отец оглядел комнату, посмотрел на потолок и закончил: — Такая огромная, что пришлось бы, пожалуй, пробить потолок и убрать твой стол, чтоб поместить ее...

С того дня, когда Андрюша впервые услышал о существовании странных денег в виде раковин и огромных камней, прошло много времени. Его коллекция ничем не пополнилась. Но в «Описи» появились новые страницы.

Почерк у Андрюши плохой. Грамматических ошибок он делает много. Но если не обращать внимания на почерк и ошибки, то читать эту толстую тетрадь прямо-таки интересно!

О чем только тут не рассказывается! Раньше Андрюша писал кратко: монета такая-то, из такой-то страны, такого-то года, века... Подарена тетей, дядей, маминой подругой...

Теперь же он пишет совсем о другом...

Пришлось, конечно, прежде чем перепечатать в эту книжку Андрюшины записи, исправить в них все ошибки.

Вот несколько записей.

ЗАПИСЬ ПЕРВАЯ

Я прочел в одной книжке про то, как появились деньги. Я так понял, что сначала их не было. Просто люди жили в разных местах.

В одном, к примеру, было много камня кремня.

А в другом охотились на соболей или на медведей.

Ну вот. Из кремня не сошьешь шубу, а из медвежьей шкуры не изготовишь нож.

И племена стали обмениваться.

Интересно они это делали! Придут на условленное место мастера́, изготовляющие кремневые ножи, топоры, стрелы, и воткнут свои изделия в землю. Как бы выставку такую сделают! И уходят. Не боятся, что кто-нибудь украдет... Здорово?

А потом сюда являются их соседи — охотники на соболей. Погуляют около каменных изделий, посмотрят: какие поострее, половчее, те и заберут. И в уплату оставляют звериные шкурки.

Как они знали, сколько надо положить шкурок за один топор? Наверное, заранее договаривались...

Долго ли продолжалась такая торговля-обмен, я не знаю.

Но только это почему-то стало людям неудобно.

Может быть, у охотников не всегда находились нужные шкурки. Или, наоборот, те, кто изготовлял ножи и стрелы, не успевали запасать так много, как требовалось охотникам.

И тогда кто-то придумал: «Давайте выберем какой-нибудь один товар. Вы будете отдавать его нам за ножи, а мы вам за звериные шкуры».

На том и порешили. Таким обменным товаром в разных местах стали разные вещи... В одних — раковины, в других — соль, в третьих — жемчуг.

ЗАПИСЬ ВТОРАЯ

Раковины, которые привез мне папа, называются каури.

Я видел в одной книге рисунок нарядного нагрудника. Его еще в середине прошлого века носила девушка-удмуртка. На нем в десять рядов нашиты старинные монеты: серебряные и медные. А по краю блестят белые раковины каури. Они похожи на фарфоровые. Но это все-таки не фарфор. Ведь его изготовляют на фабриках. А раковины каури добывают в море. Для этого в воду бросаются листья кокосовой пальмы. А когда на них насядут моллюски, листья вынимают. Но раковину еще надо обработать. Потом их нанизывают на шнурки.

Мой папа говорит, что в глубине Африки и теперь еще пользуются такими деньгами-раковинами.

Но теперь уж, конечно, не так, как раньше! Многие путешественники описывают, что раньше эти самые деньги — каури — очень ценились во многих странах: в Индии, Японии, Корее.

Кроме раковин в Китае — до появления медных и серебряных монет — шли бронзовые колокольчики, куски зеленого камня нефрита. В Индии — жемчуг.

Североамериканские индейцы расплачивались хорошо высушенными птичьими головками. Для них даже изготовлялись роговые кошельки с рисунками на крышке.

На острове Борнео деньгами считались коровьи черепа.

ЗАПИСЬ ТРЕТЬЯ

Оказывается, и на самом деле существуют такие «монеты», про которые папа говорил, что пришлось бы пробить потолок, чтоб втиснуть такую штуковину в комнату.

У этих «монет» странное название — фей.

Путешественники видели эти феи на острове Яп. А где он, этот Яп?

Я нашел его на географической карте. Он помещается в Тихом океане, в западной части архипелага Каролинских островов.

Феи — самые большие монеты из всех, какие есть и были на земле. Они сделаны из камня — арагонита.

Жители острова Яп совершали далекие морские экспедиции за арагонитом к острову Палау. Там откалывали гигантские глыбины, грузили их на плоты и на буксире доставляли на родину. Дома придавали камням форму дисков, просверливали в центре дыру и устанавливали перед хижиной.

Конечно, для такой монеты не сошьешь кошелек! Да и на спине не унесешь!

Кому, спрашивается, нужны такие деньги?

Но я читал, что за одну феи еще недавно кое-где можно было купить свинью, лодку и даже невесту.

Но смешно, что эта большущая монета всегда оставалась на том месте, где ее первоначально установили. Просто новый владелец — отец проданной невесты или мастер, изготовивший лодку,— ставит на феи свой знак.

ЗАПИСЬ ЧЕТВЕРТАЯ

Есть еще более смешные «монеты». Говорят, что в Меланезии до сих пор ими пользуются. Они называются «свиные деньги». Это длинные — по десять-двенадцать метров — связки раковин, стеклянных бус, собачьих зубов. И ко всему этому привешаны свиные хвостики!

ЗАПИСЬ ПЯТАЯ

Я прочитал про древних греков и древних римлян. Они думали, что первые металлические монеты изготовили боги.

И еще я срисовал из одной старинной книги рисунок, изображающий старинную монету в виде дельфина.

Я вообще теперь начал срисовывать монеты. Очень есть интересные!

Мне понравился рисунок сибирской монеты.

Их выпускали в восемнадцатом веке. Оказывается, у Сибири был свой герб. Два каких-то зверька (похоже, что это лисички или, может, соболи) держат круг с надписью «десять копеек». А над ними царская корона. А на другой стороне вензель Екатерины Второй, как на екатеринбургской монете.

Прямо-таки удивительно, сколько было раньше монетных дворов, где выпускали деньги! И в Сибири, и на Урале, и в Петербурге, и в Москве...

ЗАПИСЬ ШЕСТАЯ

Есть такое слово — капитал. Ну кто не слышал его! Все знают, что капиталисты угнетают рабочий класс. Что Карл Маркс написал книгу «Капитал». В общем, слово это всем знакомо. А вот как оно произошло, я узнал только сегодня.

Древние греки за все товары рассчитывались коровами, быками, овцами, баранами. За одну овцу можно было купить два бронзовых копья или бронзовое зеркало.

Здорового, сильного раба отдавали за четырех быков.

Вот так получилось, что скот стал обозначать деньги. И даже латинское название денег «пекуниа» произошло от слова «пекус» — скот.

Животных считали по головам. Да ведь и теперь так считают. Есть же слово «поголовье». По-латыни голова называется «капита».

Много голов скота означало богатство. Сказать про человека, что у него много «капита», было все равно что сказать: «У него много денег». Так и получилось слово «капитал».

Андрюша прочитал эту запись маме и сказал, что собирать сведения о монетах кажется ему не менее интересным, чем собирание самих монет. Мама рассмеялась:

— Да у тебя у самого уже целый капитал. Вон сколько меди и серебра...

— Верно,— подтвердил отец.— Хотя ни на одну из

этих монет не купишь даже почтового конверта. И ценность их, конечно, не в количестве металла... Их ценность в другом. Если б монеты умели разговаривать — сколько разных историй мы бы услышали! Через сколько рук прошла каждая из них, прежде чем устарела и стала нужна только коллекционеру. А скольких людей она радовала... Можно было купить кусок хлеба... Об этом уж я не говорю,— добавил отец, помолчав.— Но, кроме всего, монета — изделие человеческих рук. Причем изделие тонкое, требующее большого мастерства...

Долго в этот вечер беседовали отец с сыном о древних мастерах, изготовлявших монеты. И, ложась спать, Андрюша думал о том, что завтра запишет в свою общую тетрадь кое-что новое.

Еще при Петре Первом в России началось обучение этому делу. Были специалисты по вырубке монетных кружков, по их чеканке, по изготовлению штампов с изображением картинки, которую должны отпечатать на монете.

Сохранились римские монеты, которым две с половиной тысячи лет, с изображением героев, богов и воинов. По ним можно изучать одежду того времени, форму оружия и даже женские прически.

В Андрюшиной коллекции таких монет пока не имеется... Но, может быть, ему еще посчастливится...

Андрюша понял, что самый большой капитал — это не медные и серебряные монеты, а те рассказы о жизни и труде людей, которые можно по ним прочитать.

**Во многих уголках земли
люди издавна испытали на себе
разрушительную силу землетрясений.**



Медный колокол с лягушками

Почва под ногами людей дрожала, трещины, образующиеся в земле, проглатывали человеческие жилища. Падали вековые деревья, гибли люди.

— Это происходит потому,— говорили жители Вавилонского государства, — что землю держат на своих спинах гигантские слоны. А сами они стоят на панцире огромной морской черепахи. Черепаха плавает в океане. Пока океан спокоен — спокойна и земля. Но как только на океане поднимаются волны, приходит в движение черепаха, за нею и слоны. Они начинают подкидывать землю, как мяч. От этого и бывают землетрясения.

В древнем Китае считали, что в земле живет дракон. Это он, ползая меж пластами земли, сотрясает ее.

Древние жители Камчатки обвиняли в землетрясениях собак бога Голуола. Целые дни они катают Голуола на санях. Иногда собаки стряхивают с себя снег. От этого дрожат горы и вся земля.

А московский летописец шестнадцатого века записал: «Родися у государя, у великого князя Василия Ивановича, на Москве сын, богом дарованный. В час его рождения внезапно быть гром страшен зело и по всей державе яко от основания земля поколебатися...»

Видимо, в то время люди полагали, что о рождении и смерти князей беспокоятся даже земные недра...

Как современная наука объясняет причину землетрясений, вы при желании узнаете из других книг. Здесь же я расскажу лишь о приборе, с помощью которого еще две тысячи лет назад люди узнавали, что где-то далеко от них произошло землетрясение. Прибор определял, в какой стороне случилось бедствие.

Этот прибор придумал не только умный, но и добрый человек. Ему очень хотелось помочь пострадавшим людям. Но для этого надо было знать, где они находятся — эти люди.

Человек рассуждал так. Видали вы, как на воде, в которую бросили камень, образуются волны? Так и по земле от места, где началось землетрясение, бегут каменные волны. Их не видно, но они существуют и расходятся все шире и шире. Рано или поздно, но они дойдут до самых отдаленных краев.

Надо поставить на пути каменных волн чувствительный прибор — решил человек. Сколько времени ушло на изобретение этого прибора, мы не знаем. Но известно, что он был похож на медный колокол. На наружной его стороне сидели восемь лягушек с разинутыми ртами. Против каждой лягушки — драконья голова, в пасти которой лежал небольшой металлический шарик.

Прибор этот работал безошибочно. Его создатель много раз наблюдал, как шарики из пасти дракона падали в лягушачьи рты. Он отмечал, в каком направлении падает шарик: с севера, с юга, с востока или запада.

Так судил он о том, откуда пришло землетрясение.

Не известно, удавалось ли этому доброму изобретателю оказать быструю помощь пострадавшим. Ведь прибор не указывал точного места землетрясения.

Но об этом изобретении стоит вспомнить! Ведь оно сделано две тысячи лет назад!

Медный колокол с лягушками — предок современных тончайших приборов. Их называют сейсмографами.

Сейсмографы сообщают самые точные сведения. Они

рассказывают, например, что землетрясение произошло в Японии, неподалеку от города Токио, или, скажем, в Ашхабаде. Указывают, какой силы землетрясение, на какой глубине.

Эти приборы установлены на особых сейсмических станциях и не знают ни минуты покоя. Двадцать четыре часа в сутки работает основная часть сейсмографа — маятник.

Он настолько чувствителен, что ощущает самые как будто неуловимые колебания. Войдет в помещение кошка — маятник качнется, отметит ее вкрадчивые шаги. Кто-нибудь громко вздохнет — маятник и это почувствует.

Чтобы оградить сейсмограф от всех посторонних влияний, его накрывают металлическим колпаком и помещают в погреб.

Он изолирован от всего мира. Никакие звуки не проникают сюда. Наверху меняются времена года. Дуют ветры. Бегут ручьи. Палит солнце. Сверкает молния. А в хранилище сейсмографа всегда безмолвие, всегда одна и та же температура, один и тот же ровный свет.

Мы спокойно спим, гуляем или заняты повседневными делами. О происшедшем где-то землетрясении узнаем на следующий день из газет.

Лишь ученые, работающие на сейсмических станциях, слышат тревожный голос земли в те же минуты, когда произошла катастрофа. Вернее сказать, не слышат, а видят сигналы тех каменных волн, которые катятся по всей земле от места, где происходит землетрясение.

Но как же можно видеть или слышать сигналы, если землетрясение где-то за тысячи километров?

Над погребом, где хранится сейсмограф, имеется специальная темная камера. Провода соединяют маятник сейсмографа, который находится внизу, с зеркальцем, находящимся в темной комнате. Беспрерывно двигающийся маятник заставляет двигаться и соединенное с ним зеркальце. Под зеркальцем расположен вращающийся барабан. На нем — светочувствительная пленка.

Вращается барабан, движется зеркальце, а световой зайчик от него скачет по пленке и беспрерывно вычерчивает тонкие линии. Пока земля спокойна и не бегут по ней каменные волны, на фотопленке вычерчиваются спокойные, слегка изогнутые линии.

Но вот где-то далеко вздрогнула земля. Произошел обвал в горах, разверзлась почва под городом, и все стрелки всех сейсмографов мира отметят это. Резкая крутая линия вырастет на пленке.

...В темную комнату несколько раз в день приходит наблюдатель. Он проверяет работу приборов. Снимает светочувствительную пленку и проявляет ее в фотолаборатории.

Сейсмограмма (так называется изображение, которое он получает) расскажет наблюдателю, где произошло землетрясение, какой силы, когда началось, когда кончилось...

Есть в нашем городе большой красивый дом. На широких мраморных ступенях, ведущих к главному входу, стоят две статуи: девушки и юноши. Они внимательно читают книгу.



Маленькие корабли дальнего плавания

Я часто бываю в этом доме. Здесь живут мои друзья. Поднимаясь по ступеням, я здороваюсь со статуями. Но они не смотрят на меня. Их глаза устремлены на страницы толстого белого тома.

И мне приходит в голову, что они, как и я, пришли сюда в поисках разгадки каких-то тайн.

Мои друзья живут просторно. Они занимают все четыре этажа этого дома. И такая здесь тишина, что слышно, как шелестят переговаривающиеся между собой книжные страницы.

Наверное, вы уже догадались, о каких друзьях я говорю? Конечно, о книгах!

Есть в их доме комнаты для книг престарелых. Есть маленькие больнички, где совсем дряхлым подклеивают бока и разглаживают морщинки. Есть веселые, солнечные комнаты. Сюда привозят новорожденных. На них яркие обложки.

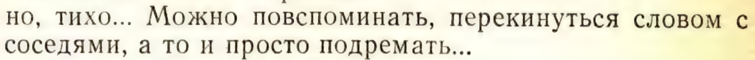
Каждый день в гости к книгам приходят люди. Они ведут себя, как и полагается гостям, вполне прилично. Не мусолят, не слюнявят и не загибают страниц. Разговаривают шепотом. Осторожно ступают, стараясь не стучать по полу каблуками.

Все, что хранят книги между толстыми и тонкими переплетами, принадлежит людям. Стихи и драмы, математические формулы и рассказы о звездах, деревьях, горах, океанах... Вся великая мудрость собрана в книгах. И все это для людей.

Книги хорошо понимают свою роль и потому терпят присутствие человека. Но предпочитают они все же те часы, когда дом их пустеет. Над столами, где до позднего вечера склонялись читатели, гаснут лампы.

Наступает ночь. Книги вздыхают полной грудью.

— Хорошо... — говорят они мечтательно.— Прохладно, тихо... Можно повспоминать, перекинуться словом с соседями, а то и просто подремать...



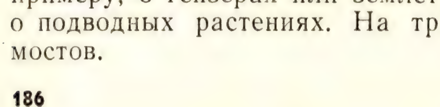
У каждой книги свой характер.

Есть книги, похожие на угрюмых молчунов.

Ох как с ними трудно общаться! Они неохотно расстаются со своими тайнами. Посвящают в них только самых терпеливых, самых настойчивых. Тех, кого не отталкивают мелкий шрифт или непонятные слова.

Но есть книги чересчур разговорчивые, даже болтливые. Раскроешь такую, и она тотчас тебе все-все расскажет. Иногда и то, что ты сам давно знаешь. В общем, книги — как люди.

В книжном жилище не бывает случайного соседства. На одних полках собраны книги, рассказывающие, к примеру, о гейзерах или землетрясениях. На других — о подводных растениях. На третьих — о строительстве мостов.



И получается, что у соседей общие интересы. Можно в тихие ночные часы поговорить друг с дружкой.

Не буду рассказывать, как мне удалось попасть сюда ночью. Пусть это останется моим секретом...

Но как бы там ни было, я оказалась свидетельницей и даже участницей одной из происходящих здесь бесед.



Весь день до этого я сидела в комнате, где на полках собраны книги о книгах. Я листала толстые ученые тома, читала описания старинных и современных печатных станков, рассматривала изображения разных шрифтов, чертежи и гравюры.

Становилось темно. Возможно, от утомительного чтения я задремала. Но, клянусь вам, всего на одну минутку! Открыв глаза, я увидела, что за соседним столом сидят люди.

Меня ничуть не удивило их появление: они сошли со страниц книг, лежащих на моем столе...

— Здравствуйте! — сказала я.— Как хорошо, что мы встретились!

Мои глаза совсем привыкли к темноте. Я уже различала лица и одежду книжных пришельцев.

В одном из них я узнала первого русского книгопечатника Ивана Федорова. Памятник, установленный ему в Москве, я видела много раз.

Лицо точь-в-точь такое же, как у бронзового памятника: умное, красивое, немного усталое. И волосы так же подхвачены ремешком, чтоб не падали на глаза во время работы. И в руках, как и на памятнике, Иван Федоров держал лист бумаги.

Книги, созданные Иваном Федоровым, были одновременно и молитвенниками, и книгами для чтения, и первыми пособиями для неграмотных.

Но чтобы стать книгопечатником, надо было еще

знать, какая книга нужна людям. Требовались образованность, знакомство с литературой и любовь к ней.

Может быть, кой-кому из моих читателей непонятно, о какой литературе идет разговор, если до Ивана Федорова в России и книг-то не было?

Да. Таких, которые читаем мы теперь, напечатанных в типографии,— еще не было. Но существовали книги, написанные от руки. Их создавали специальные книжные переписчики, грамотные люди, имевшие к тому же красивый четкий почерк. Нередко переписчики обладали тонким художественным вкусом. Сохранились старинные рукописи, где заглавные буквы выглядят как маленькие изящные рисунки, где главы начинаются и кончаются картинками.

Конечно, над рукописной книгой работали долго. Иная отнимала месяцы и годы труда.

И все же в монастырях, в усадьбах богатых вельмож, в княжеских и царских дворцах собирались целые библиотеки.

Здесь были произведения русских авторов. Были переводы с греческого, древнееврейского, латинского.

Иван Федоров хорошо знал эту рукописную литературу.

Но, кроме того, ему довелось видеть и читать европейские печатные книги.

— Если вам случится посетить голландский город Гарлем,— услышала я голос,— каждый школьник покажет памятник, сооруженный в мою честь... Памятник должен напоминать всем о том, что я первый ввел книгопечатание.

— Извините, но это недоразумение...— раздался еще один голос. — Первым создателем печатных книг был я. Я жил в Италии, занимался поэзией и медициной. Но памятник мне поставлен не за стихи, не за работу врача, а как человеку, подарившему людям первую печатную книгу.

— Ничего не понимаю! — воскликнул маленький юркий старичок в забавной широкополой шляпе. — До этой минуты я считал себя, и только себя, первым книгопечатником! Я уроженец славного бельгийского города Брюгге...

— Здравствуйте, здравствуйте! — говорила я всем им.

Чтоб не обидеть французских граждан, я поклонилась еще одному человеку. В пятнадцатом веке говорили, что он постиг искусство книгопечатания.

Я смотрела на лица этих людей, на их достойную осанку, средневековые плащи, шляпы, расшитые кафтаны и спрашивала себя: справедливо ли, что человечество забыло их имена?

Все они хотели, чтоб в их странах появилось больше книг, чтоб шире и быстрее распространялась грамотность.

Но лишь одному удалось довести до конца начатое дело.

Его имя Иоганн Гутенберг. Он тоже был сейчас здесь, так похожий на свой памятник, поставленный на его родине, в немецком городе Майнце.

На старом лице Иоганна Гутенберга выделялись неожиданно живые, молодые глаза. Он дружелюбно оглядывал своих современников.

Технике печатания книг Гутенберг посвятил всего себя. Но он был беден. Приходилось просить помощи у городских богатеев. Дошло даже до того, что у него за долги отняли типографию...

Лишь к старости он совсем освободился от долгов. И даже получил пожизненную пенсию...

Все это он рассказывал тихим старческим голосом...

Вместе со всеми, кто был в полутемной комнате, я слушала этот рассказ... Но я могла бы еще немало к нему добавить. Ну хотя бы то, что пишут историки о последних годах жизни Иоганна Гутенберга. Вспоминая об этом, он лишь горько улыбается. «Оценив» наконец его заслуги перед человечеством, «ему выдали парадный костюм, двадцать мешков муки и две бочки вина». Но лучшей наградой служит другое...

Вместо маленьких типографий, где работали Иоганн Гутенберг и Иван Федоров, выросли фабрики книг. В светлых огромных цехах появились автоматические машины. Миллионы книг родятся на этих фабриках.

— Мы не зря трудились,— сказал Иоганн Гутенберг.— Но справедливость требует признать, что и у нас были предшественники...

— Какие еще предшественники?! — блеснула золотыми буквами толстая книга.

В ней было не менее тысячи страниц, и на каждой

утверждалось, что книгопечатание изобрел не кто иной, как Иоганн Гутенберг.

И тут произошло нечто неожиданное.

Распахнулась дверка книжного шкафа, где лежали древние, всеми забытые книги. И все мы увидели невысокого широколицего человека в темной рубашке и таких же темных брюках. На ногах — деревянные башмаки.

Сощурив и без того узкие глаза, он прижал ладони к груди и низко поклонился.

— Осмелюсь ли я, простой кузнец, принять участие в беседе высокоуважаемых господ? — сказал он.

Иоганн Гутенберг протянул ему руку.

Я во все глаза смотрела на вновь пришедшего и вслушивалась во все, что говорилось.

Оказывается, Би Шэн жил в одиннадцатом веке — за четыреста лет до Гутенберга. И был он действительно кузнецом. Но в его кузнице кроме молота, наковальни, щипцов можно было увидеть какие-то глиняные брусочки. Би Шэн изготовлял их из мягкой белой глины.

— Зачем они тебе? — спрашивали соседи.

Тогда Би Шэн показывал им работу, которой очень увлекался. Он затачивал деревянную палочку и на одной из сторон мягкого глиняного брусочка выдавливал замысловатый значок — зеркальное изображение иероглифа.

А вы знаете, что такое иероглифы? Это не то, что буквы нашей азбуки. Научившись узнавать буквы и складывать из них слова, человек становился грамотным. Иначе в китайском языке. Иероглифом обозначается не буква, а понятие. Так что, обучаясь грамоте, человек выучивает несметное количество значков.

Нелегкое это дело! Не случайно про иную сложную, запутанную задачу говорят: «китайская грамота».

Во времена Би Шэна в Китае, как и в других странах, книги были только рукописные. Простому народу недоступные.

Это, наверное, и заставило Би Шэна задуматься: чем бы заменить рукописные книги?

И он занялся изготовлением шрифтов. Глиняные брусочки с зеркальным изображением иероглифов Би Шэн отправлял в печь. Когда брусочки высыхали и затвердевали, он смазывал тушью ту сторону, где изображен значок, и прижимал к бумаге. Удивленные соседи видели, как один за другим выстраивались на бумаж-

ном листе китайские иероглифы. Би Шэн прочитывал по ним старинную сказку или песню.

Это уже само по себе восхищало его современников.

Самого же Би Шэна беспокоила мысль, что глиняные брусочки, хотя и закаленные в огне, могут оказаться недостаточно прочными. Ведь он мечтал с их помощью создавать тысячи печатных оттисков. А так как Би Шэн был кузнецом и хорошо знал свойства металлов, ему вскоре пришла идея заменить глину оловом, бронзой.

Это чудесное изобретение кузнеца — металлические брусочки с зеркальным изображением буквы, иероглифа, цифры — дошло до наших дней. Это — литеры. Именно от этого названия — литера — ведет свое происхождение другое слово — литература.

«Так вот, оказывается, кто был первым книгопечатником на земле...» — подумала я.

А он, словно угадав мои мысли, открыл пошире дверцу шкафа, где хранятся самые древние книги, и указал на одну из них.

— Я учился у тех, кто жил до меня.

Книга, на которую указал Би Шэн, называется «Сутра Праджна». На последней ее странице год издания — 868-й, то есть девятый век.

Книга эта долгие годы хранилась в библиотеке, замурованной в пещере близ древнего города Дуньхуана.

Кто это сделал? Зачем? Точного ответа никто не знает. Предполагают, что жившие здесь буддийские монахи таким способом скрыли от человеческих глаз мудрые труды древних ученых.

Обнаружили библиотеку только в 1907 году.

Большинство книг были рукописными. Те, кто их собирал и читал, видимо, знали разные древние языки: китайский, тибетский, древнееврейский, древнеиндийский. Печатной оказалась лишь одна «Сутра Праджна». Она содержала несколько буддийских легенд. Эта книга— ценнейшее сокровище человеческого труда. Пока еще не найдено ни одного печатного листочка, который был бы создан ранее страниц «Сутры Праджны».

Далек и сложен путь печатной книги. И начало этого пути таится в давно минувших веках.

Может быть, кто-то из вас, дорогие читатели, заглянет еще дальше в глубь времен и назовет более древние печатные книги и имена их создателей...

**Книги — как маленькие корабли,
всегда готовые отвезти своих друзей
к любым дальним берегам.
В их трюмах не апельсины, не пушки.
Они нагружены мудростью и добротой.**



**Они несут свой чудесный груз
не только от одного берега земли
к другому, от одного народа к другому.
Они переплывают океаны веков
и обогащают знаниями
все последующие поколения...**

Белла Абрамовна Дижур

СТЕКЛЯННАЯ РЕКА.
ВОЛШЕБНЫЕ РУКИ ТРУДА И НАУКИ

ИБ № 739

Редактор Н. И. Трубникова. Художественный редактор А. В. Вохмин. Технический редактор Т. В. Меньщикова. Корректоры И. П. Никитина и Т. Г. Калугина.

Сдано в набор 19.12.79. Подписано в печать 28.04.80. Формат бумаги 84×108/32. Типографская № 2. Литературная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 10,1. Уч.-изд. л. 8,8. Тираж 60 000. Заказ 726. Цена 45 коп.

Средне-Уральское книжное издательство, 620219, Свердловск, ГСП-351, Малышева, 24. Типография изд-ва «Уральский рабочий», 620151, Свердловск, пр. Ленина, 49.

45 коп.

Свердловск
Средне-Уральское
книжное издательство
1980


БЕЛЛА ДИЖУР